

В. В. Пасечник



БИОЛОГИЯ

Бактерии, грибы, растения



 дрофа


ВЕРТИКАЛЬ

! Электронное
приложение
www.drofa.ru



В. В. Пасечник



БИОЛОГИЯ

Бактерии, грибы, растения

Учебник для общеобразовательных учреждений

Рекомендовано
Министерством
образования и науки
Российской Федерации



Москва



2012



УДК 373.167.1:57

ББК 28.0я72

П19

Пасечник, В. В.

П19 Биология. Бактерии, грибы, растения. 5 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений / В. В. Пасечник. — М. : Дрофа, 2012. — 141, [3] с.

ISBN 978-5-358-09878-7

Предлагаемый учебник входит в учебно-методический комплекс по биологии для 5 класса.

Все учебники линии для основной школы (5—9 классы) созданы под руководством В. В. Пасечника и соответствуют Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования.

Большое количество красочных иллюстраций, разнообразные вопросы и задания, лабораторные работы, а также дополнительные сведения и любопытные факты способствуют эффективному усвоению учебного материала.

УДК 373.167.1:57

ББК 28.0я72

ISBN 978-5-358-09878-7

© ООО «Дрофа», 2012



Как работать с учебником

Дорогие друзья!

У вас в руках учебник, который станет вашим путеводителем в многообразный и удивительный мир живых организмов.

Нужный раздел учебника вы найдёте по оглавлению. Прочитайте название главы, вводный текст и информацию о том, что вы узнаете и чему научитесь. Это поможет вам понять, на какой материал нужно обратить особое внимание. Текст главы разделён на параграфы.

Термины и названия растений, которые нужно запомнить, напечатаны курсивом.

При необходимости вы можете также воспользоваться электронным приложением, созданным к данному учебнику и размещённым на сайте www.drofa.ru.

Внимательно рассмотрите и изучите иллюстрации, прочитайте подписи к ним — это поможет вам лучше понять содержание текста.

Лабораторные работы, как правило, выполняют на уроке, используя инструкции, задания и вопросы к ним.

В конце каждого параграфа на синей плашке помещены основные понятия, которые вам необходимо усвоить.

Проверить, насколько хорошо вы усвоили прочитанный материал, можно, ответив на вопросы в конце параграфа. После них даны задания, обязательные для всех.

Рубрика «Задания для любознательных» предназначена для тех, у кого изучение живой природы вызывает особый интерес.

В рубрике «Знаете ли вы, что...» приведены дополнительные интересные сведения по изучаемой теме.

Желаем вам успехов!



Оглавление

Введение

§ 1. Биология — наука о живой природе	6
§ 2. Методы исследования в биологии	10
§ 3. Разнообразие живой природы. Царства живых организмов. Отличительные признаки живого	15
§ 4. Среда обитания организмов	19
§ 5. Экологические факторы и их влияние на живые организмы	25

Глава 1

Клеточное строение организмов

§ 6. Устройство увеличительных приборов	30
§ 7. Строение клетки	34
§ 8. Химический состав клетки	40
§ 9. Жизнедеятельность клетки, её деление и рост	42
§ 10. Ткани	46

Глава 2

Царство Бактерии

§ 11. Строение и жизнедеятельность бактерий	52
§ 12. Роль бактерий в природе и жизни человека	56



Глава 3

Царство Грибы

§ 13. Общая характеристика грибов	66
§ 14. Шляпочные грибы	70
§ 15. Плесневые грибы и дрожжи	78
§ 16. Грибы-паразиты	81

Глава 4

Царство Растения

§ 17. Разнообразие, распространение, значение растений	88
§ 18. Водоросли	93
§ 19. Лишайники	102
§ 20. Мхи	106
§ 21. Плауны. Хвощи. Папоротники	112
§ 22. Голосеменные	119
§ 23. Покрытосеменные, или Цветковые	127
§ 24. Происхождение растений. Основные этапы развития растительного мира	132

Предметный указатель	143
--------------------------------	-----

ВВЕДЕНИЕ

§ 1. Биология — наука о живой природе

Что изучает биология. Вы приступаете к изучению *биологии* (от греческих слов «биос» — жизнь и «логос» — учение).

Биология — наука о жизни, о живых организмах, обитающих на Земле (рис. 1). Живые организмы на нашей планете очень разнообразны. Это и человек, и животные, и растения, и грибы, и бактерии. Учёные насчитывают более 3,5 млн видов живых организмов. Они живут на суше, в воде, в воздухе. Область распространения жизни составляет особую оболочку Земли — *биосферу* (от греческих слов «биос» — жизнь и «сфера» — шар) (рис. 2).

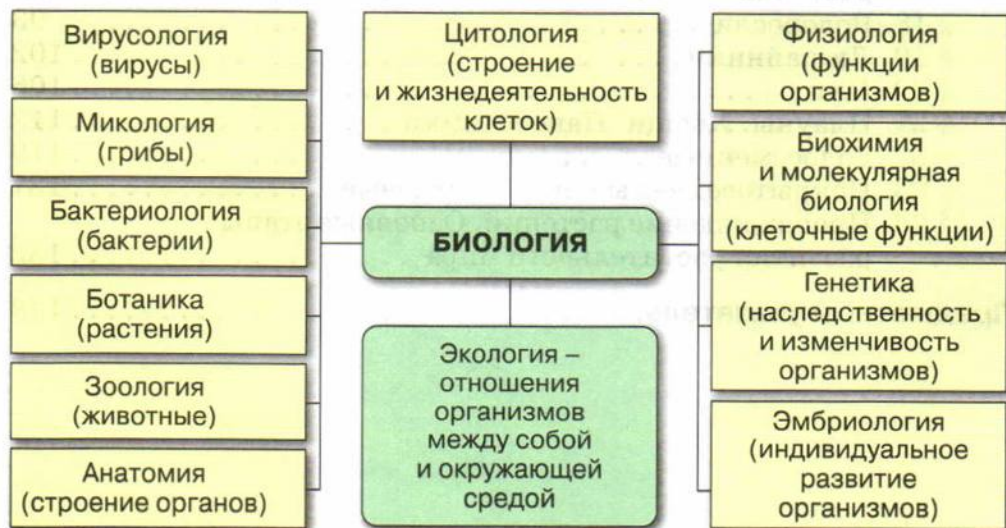


Рис. 1. Биологические дисциплины

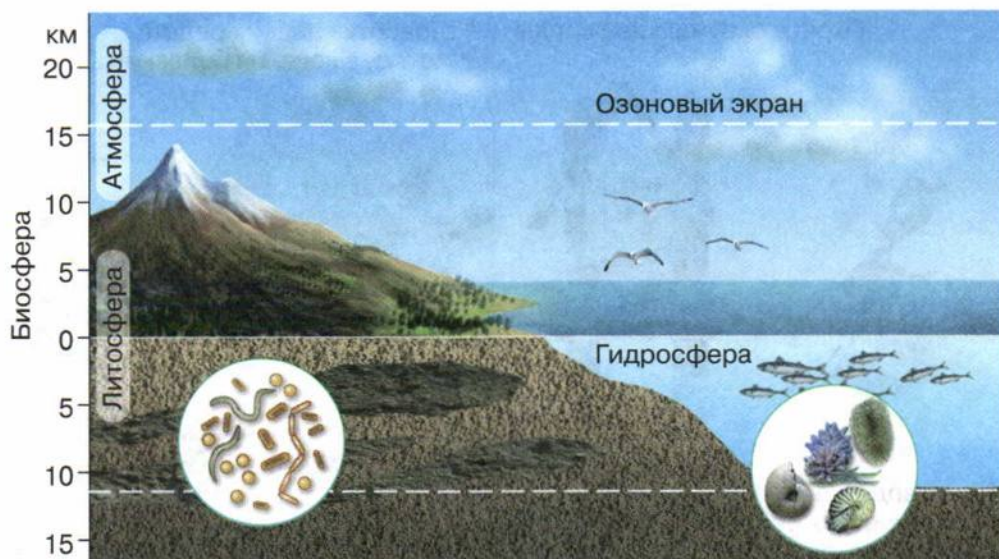


Рис. 2. Биосфера — область распространения жизни

Биосфера включает нижние слои атмосферы, гидросферу, почву, верхний слой литосферы.

Верхняя граница распространения жизни определяется озоновым экраном — тонким слоем газа озона на высоте 15—20 км. Он задерживает губительные для живых организмов ультрафиолетовые лучи солнца. В океанах живые организмы встречаются на дне впадин даже на глубине 10—11 км. В литосфере жизнь (бактерии) местами проникает на глубину до трёх и более километров.

Биология изучает строение и жизнедеятельность живых организмов, их многообразие, законы исторического и индивидуального развития.

Все живые организмы тесно связаны друг с другом и со средой обитания. Живые организмы влияют на окружающую среду, а их существование зависит от условий этой среды. Раздел биологии, изучающий отношения организмов между собой и с окружающей их средой, называют *экологией* (от греческих слов «ойкос» — дом, жилище, родина и «логос»).

Значение биологии. Биология тесно связана со многими сторонами практической деятельности человека — сельским



Рис. 3. Значение биологии

хозяйством, различными отраслями промышленности, медициной (рис. 3).

Успешное развитие сельского хозяйства в настоящее время во многом зависит от биологов-селекционеров, занимающихся улучшением существующих и созданием новых сортов культурных растений и пород домашних животных.

Благодаря достижениям биологии была создана и успешно развивается микробиологическая промышленность. Например, кефир, простокваша, йогурты, сыры, квас и многие другие продукты человек получает благодаря деятельности определённых видов грибов и бактерий. С помощью современных биотехнологий предприятия выпускают лекарства, витамины, высокоэффективные кормовые добавки для сельскохозяйственных животных, микробиологические средства защиты растений от вредителей и болезней, бактериальные удобрения, а также препараты для нужд пищевой, текстильной, химической и других отраслей промышленности и для научных целей.

Знание законов биологии помогает лечить и предупреждать болезни человека.

С каждым годом человек всё шире использует природные ресурсы. Мощная техника, которой обладают люди, так быстро преобразует мир, что сейчас на Земле почти уже не осталось уголков с нетронутой природой.

Чтобы сохранить нормальные условия для жизни человека, приходится восстанавливать разрушенную природную среду. Сделать это могут лишь люди, хорошо знающие законы природы. Знание биологии помогает решить проблему сохранения и улучшения условий жизни на нашей планете.

БИОЛОГИЯ. БИОСФЕРА. ЭКОЛОГИЯ

Вопросы

1. Что изучает биология?
2. Что называют биосферой?
3. Какое значение имеет биология?
4. Почему необходимо изучать биологию?
5. Что изучает экология?

Подумайте

Почему считают, что роль биологии в жизни человека в XXI в. будет возрастать?

Задания

Выясните у своих родителей, знакомых их мнение о значении биологии в жизни современного человека. Подготовьте сообщение, в котором приведите конкретные примеры использования биологических знаний в повседневной жизни человека.

§ 2. Методы исследования в биологии

1. Какие методы исследования вы знаете?
2. Какие приборы, используемые в биологии, вам известны?

Методы исследования в биологии. Люди с древнейших времён изучали окружающую их природу, используя различные *методы* (от греческого «методос» — способ познания, путь). К основным методам относятся наблюдение, эксперимент (опыт) и измерения.

Наблюдение — восприятие природных объектов или явлений с помощью органов чувств. В ходе наблюдения объекта или явления человек лишь фиксирует результаты, не вмешиваясь в сам процесс. Например, наблюдения за сезонными периодическими явлениями в жизни растений и животных, которые изучает *фенология* (от греческих слов «файно» — являю и «логос»).

Эксперимент — наблюдение в специально создаваемых и контролируемых условиях, которые позволяют установить, как те или иные условия влияют на объект или явление. Например, мы можем поставить эксперимент, который позволит выяснить, какие условия необходимы для прорастания семян разных растений.

Результаты, полученные в ходе наблюдений и экспериментов, должны быть проверены и подтверждены новыми наблюдениями и экспериментами. Только после этого они могут считаться *научными фактами*.

При проведении наблюдений и экспериментов всегда проводятся *измерения*. Каждый из вас неоднократно измерял длину и ширину тел, время, температуру, расстояние, скорость движения и т. д. Именно анализ и сравнение измерений, полученных при проведении наблюдений и экспериментов, позволяют выявить определённые закономерности.

С другими методами биологических исследований вы познакомитесь в старших классах.

Приборы и инструменты. В современных биологических лабораториях используются самые различные, иногда очень сложные и дорогие, приборы и инструменты (рис. 4). В школе при проведении наблюдений и экспериментов вы также будете использовать различные приборы, инструменты и оборудование. Многие из них вам хорошо знакомы, с другими вы встретитесь впервые (рис. 5). При проведении лабораторных работ в школьном кабинете биологии важно правильно использовать имеющееся оборудование и строго соблюдать правила техники безопасности при работе с ним.



Рис. 4. Современная биологическая лаборатория



Биноккулярный микроскоп



Бинокль



Секундомер



Линейка



Скальпель



Щипцы



Препаровальная
игла



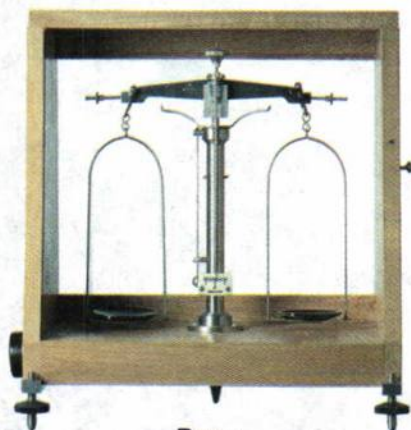
Пипетка



Колба



Мерный
цилиндр



Весы



Пробирки

Рис. 5. Приборы и инструменты биологической лаборатории

Техника безопасности в биологическом кабинете

1. Точно следовать всем указаниям учителя при проведении лабораторной или практической работы, без его разрешения не выполнять самостоятельно никаких работ.
2. Внимательно изучить содержание и порядок проведения лабораторной или практической работы, а также безопасные приёмы её выполнения.
3. Подготовить к работе рабочее место, убрать посторонние предметы. Приборы и оборудование разместить таким образом, чтобы исключить их падение и опрокидывание.
4. Проверить исправность оборудования, приборов, целостность лабораторной посуды и приборов из стекла.
5. При нагревании жидкости в пробирке или колбе использовать специальные держатели (штативы), отверстие пробирки или горлышко колбы не направлять на себя и на своих товарищей.
6. Во избежание ожогов запрещается брать незащищёнными руками нагретую посуду с жидкостями.
7. Соблюдать осторожность при обращении с колюще-режущими инструментами, приборами из стекла и лабораторной посудой, не бросать, не ронять и не ударять их.
8. В случае если разбилась лабораторная посуда или приборы из стекла, не собирать их осколки незащищёнными руками, а использовать для этой цели щётку и совок, предварительно поставив в известность учителя.
9. При разливе легковоспламеняющейся жидкости и её загорании немедленно сообщить об этом учителю и по его указанию покинуть помещение.
10. При получении травмы сообщить об этом учителю, немедленно оказать первую помощь пострадавшему, при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.
11. По окончании работы привести в порядок рабочее место, сдать учителю приборы, оборудование, материалы и при необходимости тщательно вымыть руки с мылом.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. НАБЛЮДЕНИЯ. ЭКСПЕРИМЕНТ. ИЗМЕРЕНИЯ

Вопросы

1. Какие методы исследования в биологии вам известны?
2. Чем наблюдение отличается от эксперимента?
3. Что изучает фенология?

Задания для любознательных

Биологические знания и умения пригодятся в вашей повседневной жизни. Они помогут понять и полюбить окружающую природу, уметь использовать и приумножать её богатства.

Очень важно знать природные условия и растения местности, в которой вы живёте. Эти знания вы приобретёте не только на уроках, но и на экскурсиях, при проведении опытов и наблюдений.

Фенологические наблюдения следует вести круглый год. Они помогут вам лучше понять особенности развития природы и определить сроки проведения работ в саду, огороде, в поле.

Проведение фенологических наблюдений за изменениями, происходящими в жизни растений осенью

1. Понаблюдайте, у каких растений происходит изменение окраски листьев, какова она у разных растений (рис. 6).
2. Отметьте, у каких растений листья остаются зелёными до заморозков.
3. Понаблюдайте, как долго длится листопад у разных растений.
4. Регулярно записывайте в тетрадь все изменения в жизни растений. Сравните результаты своих наблюдений с результатами наблюдений других учащихся класса. Обсудите их. Сделайте выводы.



Рис. 6. Осенняя окраска листьев



Рис. 7. Посадка деревьев школьниками

Продолжите фенологические наблюдения за изменениями, происходящими в жизни растений зимой и весной.
Примите участие в осенних посадках деревьев и кустарников (рис. 7).

§ 3. Разнообразие живой природы. Царства живых организмов. Отличительные признаки живого

1. Чем растения отличаются от животных?
2. Какие признаки характерны для живых организмов?

Царства живых организмов. Всё разнообразие живых организмов объединяют в несколько царств. В курсе школьной биологии чаще всего используется классификация, в которой выделяют четыре царства: Бактерии, Грибы, Растения и Животные (рис. 8).

Отличия живого от неживого. Всем известно, что живые организмы растут, питаются, дышат, размножаются, воспринимают воздействия окружающей среды и определённым образом на них реагируют. На первый взгляд отличить

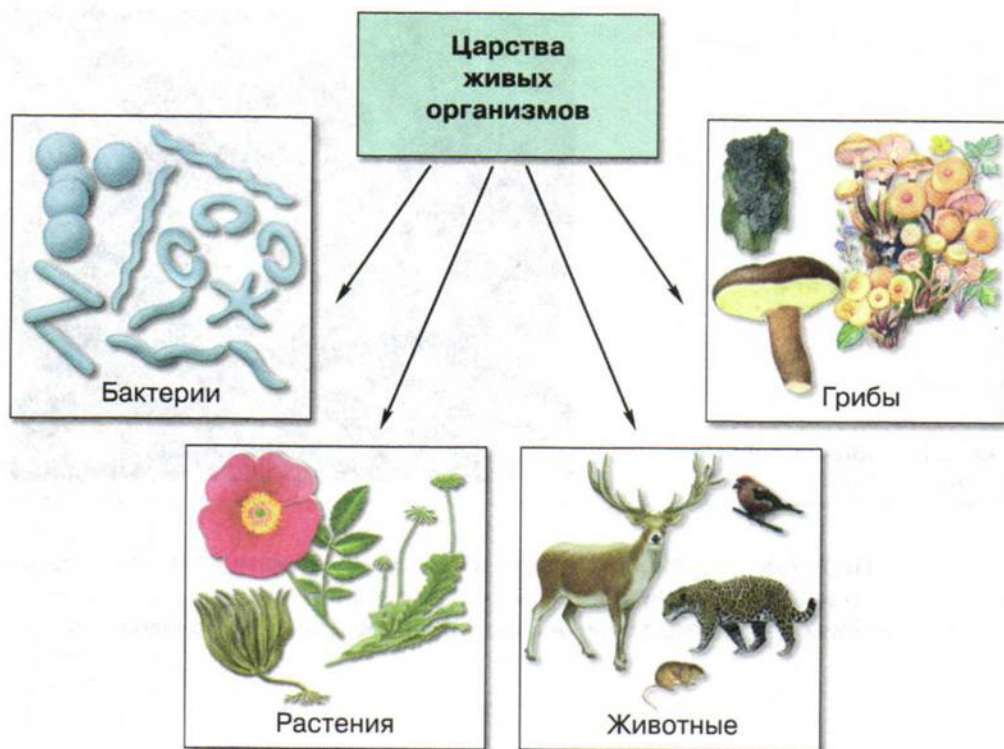


Рис. 8. Царства живых организмов

живое от неживого вроде бы просто, но это не совсем так. Живые организмы состоят из тех же химических элементов, что и объекты неживой природы. Некоторые объекты неживой природы, например кристаллы поваренной соли, могут расти. В то же время есть живые организмы, которые могут длительное время находиться в состоянии покоя (например, семена растений). В этот период проявления их жизнедеятельности незаметны, что делает их похожими на неживые объекты.

Что же объединяет всё живое и отличает его от неживой природы?

Каждый живой организм состоит из клеток (исключение составляют вирусы). Тела неживой природы (за исключением отмерших организмов) клеточного строения не имеют.

Все живые организмы сходны по химическому составу, то есть состоят из одних и тех же химических соединений.

Для жизни всем организмам необходимо поступление энергии извне. Главным источником энергии для всех обитателей нашей планеты является Солнце. Солнечную энергию способны улавливать зелёные растения. Они преобразуют поглощённую энергию солнечных лучей в химическую энергию созданных ими органических веществ. Поедая зелёные растения, другие организмы получают необходимые им вещества и энергию (рис. 9).

Живые организмы дышат, питаются, выделяют в окружающую их среду продукты своей жизнедеятельности. Таким образом, необходимое условие существования живых организмов — *обмен веществ* с окружающей средой.

Живые организмы способны определённым образом реагировать на воздействие окружающей среды изменением своего состояния, то есть обладают *раздражимостью*.

Все живые организмы *растут*, то есть увеличивают свои размеры и массу.

Все живые организмы в процессе жизни *развиваются*, то есть приобретают новые качества.



Рис. 9. Передача по цепи питания энергии и вещества

Все живые организмы воспроизводят себе подобных. Это важнейшее свойство живых организмов называют *размножением*.

Совокупность всех этих свойств характерна только для живых организмов.

**ЦАРСТВА: БАКТЕРИИ, ГРИБЫ, РАСТЕНИЯ И ЖИВОТНЫЕ.
ПРИЗНАКИ ЖИВОГО: КЛЕТОЧНОЕ СТРОЕНИЕ, ОБМЕН
ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ, РАЗДРАЖИМОСТЬ, РОСТ, РАЗВИТИЕ,
РАЗМНОЖЕНИЕ**

Вопросы

1. Какие царства живых организмов вы знаете?
2. Какие особенности отличают живые организмы от неживых объектов?
3. Какое значение для существования жизни на Земле имеет способность организмов к размножению?

Подумайте

Рассмотрите рисунок 9. Какое явление изображено на нём и почему оно получило название «цепь питания»? Самостоятельно составьте пищевую цепь, характерную для живых организмов, обитающих в вашей местности. Сравните предложенную вами пищевую цепь с пищевыми цепями, составленными вашими товарищами по классу. Выясните, какое число звеньев представлено в наиболее длинной пищевой цепи.

Для того чтобы лучше усвоить материал параграфа, составьте его план.

Требования к составлению плана параграфа

1. Пункты плана должны отражать главные мысли.
2. Пункты должны быть связаны по смыслу.
3. Пункты плана формулируются кратко и чётко.

При составлении плана текст делится на части (смысловые единицы), и в каждой из них находится главная мысль. Чтобы вам было легче справиться с этим заданием, читая текст параграфа, задавайте два вопроса: «О чём здесь говорится?» и «Что об этом говорится?». Первый вопрос поможет вам разбить текст на «смысловые единицы», а второй — выделить самое существенное, главное в этой части текста.

§ 4. Среды обитания организмов

1. Что такое биосфера?
2. Какие среды обитания организмов вам известны?

Среды обитания организмов. Средой называют всё то, что окружает живое существо в природе. На Земле существуют четыре основные среды обитания, освоенные и заселённые организмами. Это наземно-воздушная среда, водная, почвенная, и, наконец, одни живые организмы могут являться средой обитания для других (рис. 10). Каждая из этих сред имеет свои специфические условия жизни. Каждый живой организм приспосабливается к среде оби-



Рис. 10. Среды обитания организмов

тания и к специфическим условиям жизни, в которых ему приходится существовать.

Этим объясняется большое многообразие живых организмов на нашей планете.

Наземно-воздушная среда более сложна и разнообразна по сравнению с другими средами (см. рис. 10).

Наибольшее значение для живущих в ней организмов имеют свойства и состав воздушных масс. Плотность воздуха гораздо ниже плотности воды, поэтому у наземных организмов сильно развиты опорные ткани — внутренний и наружный скелет.

Температура воздуха может меняться очень быстро и на больших пространствах, поэтому живущие на суше организмы имеют многочисленные приспособления, позволяющие выдерживать резкие перепады температуры.

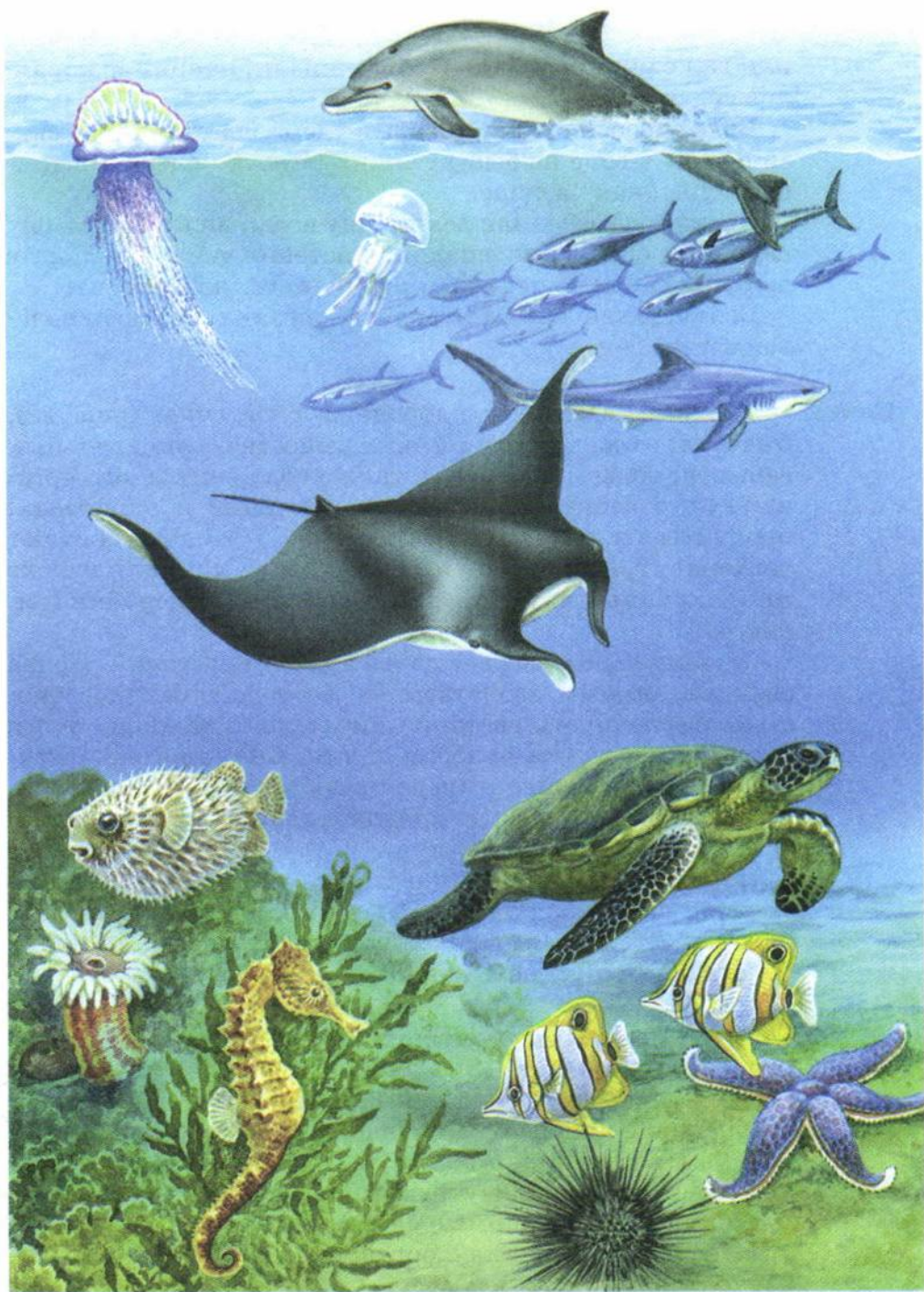
Важное значение для наземных организмов имеет химический состав воздуха. Поэтому загрязнение воздуха оказывает негативное воздействие на организмы.

У наземных организмов, живущих в условиях различной влажности, также выработались специальные приспособления.

Вода служит средой обитания для многих организмов (рис. 11). Из воды они получают всё, что необходимо им для жизни. Водные организмы очень разнообразны, но все их особенности строения и приспособления определяются физическими и химическими свойствами воды.

Вода обладает выталкивающей силой, её плотность больше, чем у воздуха. Это свойство позволяет многим организмам парить в толще воды. К ним относятся как множество мелких растений и животных, так и достаточно крупные организмы, например медузы. У активных пловцов (рыбы, дельфины, киты и др.), как правило, обтекаемая форма тела, а конечности в виде плавников или ласт. Многие водные организмы ведут малоподвижный

Рис. 11. Обитатели водной среды



или даже прикреплённый образ жизни, например коралловые полипы.

Вода способна накапливать и удерживать тепло, в связи с этим в воде не бывает таких резких колебаний температуры, как на суше.

Животные заселили всю толщу воды, вплоть до самых глубоких океанских впадин. Растения живут только в верхних слоях воды, куда проникает солнечный свет.

Большое значение для водных организмов имеет солевой состав воды.

Почва — верхний рыхлый плодородный слой суши (рис. 12). Она состоит из неорганических веществ — минеральных веществ, воды и воздуха, а также содержит много органического вещества — остатки растений и животных, продукты их разложения (перегной). В почве обитают бактерии, грибы, черви, насекомые и их личинки и даже такие крупные животные, как кроты и землеройки (см. рис. 12).

Огромную роль играет почва в жизни растений. Почва обладает особым свойством — *плодородием*, способностью обеспечивать растения питательными веществами и влагой, создавать условия для их жизнедеятельности. Чем больше в почве минеральных веществ и перегноя, тем она плодороднее. От плодородия почвы зависит урожай возделываемых культур.

Почва постепенно истощается из-за того, что каждый урожай уносит из почвы какое-то количество минеральных веществ. Чтобы восполнить их содержание, в почву вносят органические и минеральные удобрения.

Тела живых организмов могут служить средой обитания для других организмов (рис. 13). Условия жизни внутри другого организма характеризуются большим постоянством по сравнению с жизнью в других средах. Поэтому организмы, находящие себе место в теле растений или животных, часто полностью утрачивают органы и даже системы органов, необходимые свободноживущим видам. Об этих взаимоотношениях организмов вы узнаете, далее изучая биологию.

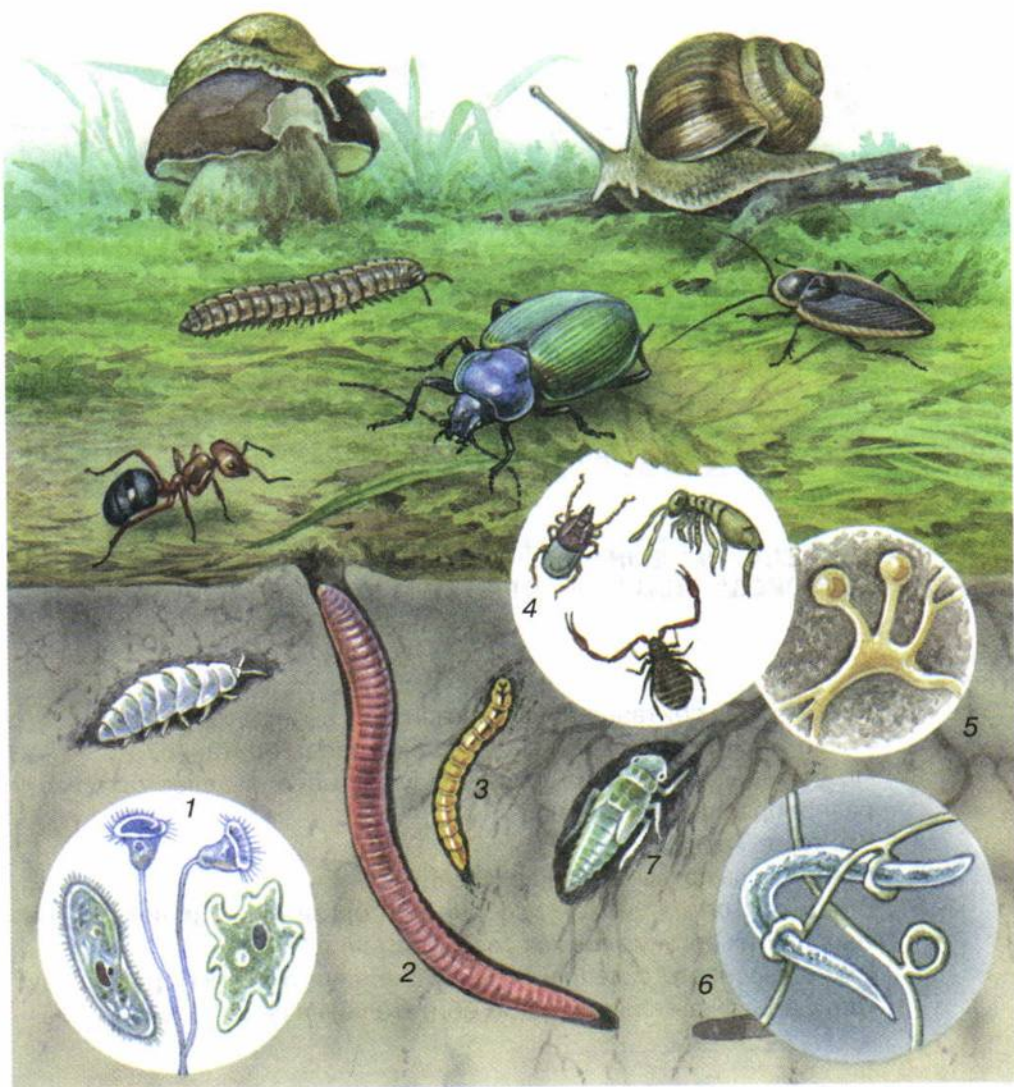


Рис. 12. Обитатели почвы:

1 — простейшие;

2 — дождевые черви;

3 — проволочники;

4 — мелкие членистоногие (клещи, коллемболы, лжескорпионы);

5 — грибы;

6 — нематоды;

7 — личинки насекомых

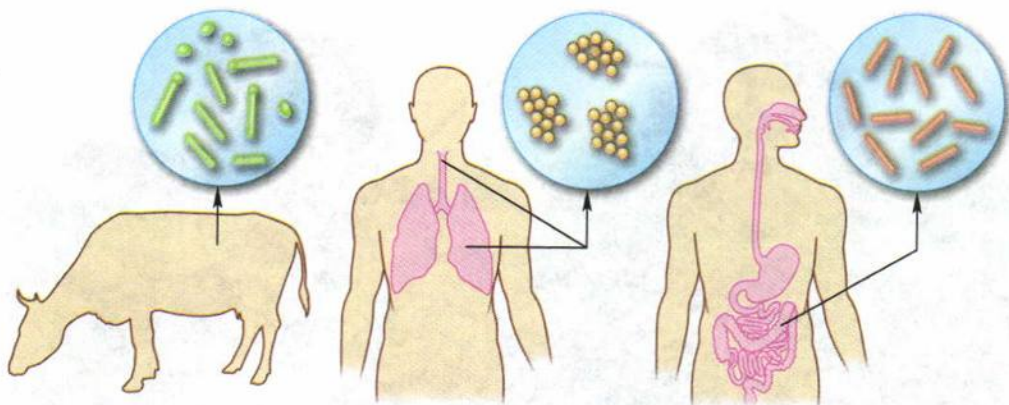


Рис. 13. Организм как среда обитания

**ВОДНАЯ СРЕДА. НАЗЕМНО-ВОЗДУШНАЯ СРЕДА.
ПОЧВА КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ. ОРГАНИЗМ КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ**

Вопросы

1. Какие среды обитания живых организмов вы знаете?
2. Какие свойства характерны для водной среды обитания?
3. Почему считают, что наземно-воздушная среда более сложная и разнообразная, чем водная?
4. Что такое почва?
5. Какова роль почвы в жизни растений?
6. В чём состоят основные особенности организмов, использующих тела других организмов как среду обитания?
7. Какие вы знаете организмы, живущие внутри других организмов? Ощущали ли вы влияние таких обитателей на себе?

Подумайте

Почему организмы, обитающие в наземно-воздушной среде, более многообразны, чем обитатели водной?

Задания

Составьте план параграфа.

§ 5. Экологические факторы и их влияние на живые организмы

1. Что изучает экология?
2. Приведите примеры влияния условий среды на организмы.

Экологические факторы. Условия среды оказывают определённое влияние (положительное или отрицательное) на существование и географическое распространение живых существ. В связи с этим условия среды рассматривают как *экологические факторы*.

Экологические факторы очень многообразны как по своей природе, так и по воздействию на живые организмы. Условно все факторы среды подразделяются на три основные группы — *абиотические*, *биотические* и *антропогенные*.

Абиотические факторы — это факторы неживой природы, прежде всего климатические: солнечный свет, температура, влажность и местные: рельеф, свойства почвы, солёность, течения, ветер, радиация и т. д. (рис. 14). Эти факторы



Рис. 14. Влияние света на развитие одуванчика: 1 — при ярком освещении; 2 — при недостаточном освещении (в тени)

могут влиять на организмы прямо, то есть непосредственно, как свет или тепло, либо косвенно, как, например, рельеф, который обуславливает действие прямых факторов — освещённости, увлажнения, ветра и прочих.

Биотические факторы — это всевозможные формы влияния живых организмов друг на друга (например, опыление насекомыми растений, конкуренция, поедание одних организмов другими, паразитизм) и на среду. Биотические взаимоотношения имеют чрезвычайно сложный и своеобразный характер и также могут быть прямыми и косвенными.

Антропогенные факторы — это все те формы деятельности человека, которые воздействуют на естественную природную среду, изменяя условия обитания живых организмов, или непосредственно влияют на отдельные виды растений и животных (рис. 15).

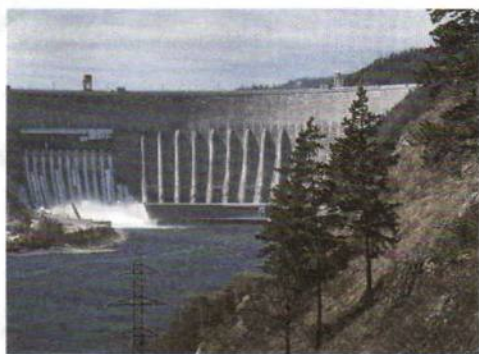


Рис. 15. Антропогенные факторы

В свою очередь, организмы сами могут оказывать влияние на условия своего существования. Например, наличие растительного покрова смягчает суточные колебания температуры вблизи поверхности земли (под пологом леса или травы), влияет на структуру и химический состав почв.

Все экологические факторы оказывают определённое влияние на организмы и необходимы для их жизни. Но особенно резкие изменения во внешнем облике и во внутреннем строении организмов вызывают такие факторы неживой природы, как свет, температура, влажность.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ: АБИОТИЧЕСКИЕ, БИОТИЧЕСКИЕ, АНТРОПОГЕННЫЕ

Вопросы

1. Что такое экологические факторы?
2. Какие группы экологических факторов вам известны?

Подумайте

Какое значение для жизни на нашей планете имеют зелёные растения?

Задания

Чтобы лучше усвоить учебный материал, научитесь правильно работать с текстом учебника.

Как работать с текстом учебника

1. Прочитайте название параграфа. Оно отражает его главное содержание.
2. Прочитайте вопросы перед текстом параграфа. Постарайтесь на них ответить. Это поможет вам лучше понять текст параграфа.
3. Прочитайте вопросы в конце параграфа. Они помогут выделить наиболее важный материал параграфа.
4. Прочитайте текст, мысленно разбейте его на «смысловые единицы», составьте план (см. с. 18).
5. Проведите сортировку текста (новые термины и определения выучите наизусть, основные положения запомните, умейте их доказывать и подтверждать примерами).
6. Кратко перескажите параграф.

Краткое содержание главы

Биология — наука о жизни, о живых организмах, обитающих на Земле.

Биология изучает строение и жизнедеятельность живых организмов, их многообразие, законы исторического и индивидуального развития.

Область распространения жизни составляет особую оболочку Земли — биосферу.

Раздел биологии об отношениях организмов между собой и с окружающей их средой называют экологией.

Биология тесно связана со многими сторонами практической деятельности человека — сельским хозяйством, медициной, различными отраслями промышленности, в частности пищевой и лёгкой, и т. д.

Живые организмы на нашей планете очень разнообразны. Учёные выделяют четыре царства живых существ: Бактерии, Грибы, Растения и Животные.

Каждый живой организм состоит из клеток (исключения составляют вирусы). Живые организмы питаются, дышат, выделяют продукты жизнедеятельности, растут, развиваются, размножаются, воспринимают воздействия окружающей среды и реагируют на них.

Каждый организм обитает в определённой среде. Всё то, что окружает живое существо, называют средой обитания.

На нашей планете выделяют четыре основные среды обитания, освоенные и заселённые организмами. Это водная, наземно-воздушная, почвенная и среда внутри живых организмов.

Каждая среда имеет свои специфические условия жизни, к которым организмы приспосабливаются. Этим объясняется большое многообразие живых организмов на нашей планете.

Условия среды оказывают определённое влияние (положительное или отрицательное) на существование и географическое распространение живых существ. В связи с этим условия среды рассматривают как экологические факторы.

Условно все факторы среды подразделяются на три основные группы — абиотические, биотические и антропогенные.



Глава 1

Клеточное строение организмов

**Мир живых организмов очень многообразен.
Чтобы понять, как они живут,
то есть как растут, питаются, размножаются,
необходимо изучить их строение.**

Из этой главы вы узнаете

- о строении клетки и протекающих в ней жизненно важных процессах;
- об основных видах тканей, из которых состоят органы;
- об устройстве лупы, микроскопа и правилах работы с ними.

Вы научитесь

- готовить микропрепараты;
- пользоваться лупой и микроскопом;
- находить основные части растительной клетки на микропрепарате, в таблице;
- схематически изображать строение клетки.

§ 6. Устройство увеличительных приборов

1. Какие увеличительные приборы вы знаете?
2. Для чего их применяют?

Если разломить розовый, недозревший, плод томата (помидор), арбуза или яблока с рыхлой мякотью, то мы увидим, что мякоть плодов состоит из мельчайших крупинок. Это *клетки*. Они будут лучше видны, если рассмотреть их с помощью увеличительных приборов — лупы или микроскопа.

Устройство лупы. *Лупа* — самый простой увеличительный прибор. Главная его часть — увеличительное стекло, выпуклое с двух сторон и вставленное в оправу. Лупы бывают ручные и штативные (рис. 16).



1



2

Рис. 16. Лупа ручная (1) и штативная (2)

Ручная лупа увеличивает предметы в 2—20 раз. При работе её берут за рукоятку и приближают к предмету на такое расстояние, при котором изображение предмета наиболее чётко.

Штативная лупа увеличивает предметы в 10—25 раз. В её оправу вставлены два увеличительных стекла, укреплённых на подставке — штативе. К штативу прикреплён предметный столик с отверстием и зеркалом.

Устройство лупы и рассматривание с её помощью клеточного строения растений

1. Рассмотрите ручную лупу. Какие части она имеет? Каково их назначение?
2. Рассмотрите невооружённым глазом мякоть полуспелого плода томата, арбуза, яблока. Что характерно для их строения?
3. Рассмотрите кусочки мякоти плодов под лупой. Зарисуйте увиденное в тетрадь, рисунки подпишите. Какую форму имеют клетки мякоти плодов?

Устройство светового микроскопа. С помощью лупы можно рассмотреть форму клеток. Для изучения их строения пользуются микроскопом (от греческих слов «микрос» — малый и «скопео» — смотрю).

Световой микроскоп (рис. 17), с которым вы работаете в школе, может увеличивать изображение предметов до 3600 раз. В зрительную трубку, или *тубус*, этого микроскопа вставлены увеличительные стёкла (линзы). В верхнем конце тубуса находится *окуляр* (от латинского слова «окулус» — глаз), через который рассматривают различные объекты. Он состоит из оправы и двух увеличительных стёкол.

На нижнем конце тубуса помещается *объектив* (от латинского слова «объектум» — предмет), состоящий из оправы и нескольких увеличительных стёкол.

Тубус прикреплён к *штативу*. К штативу прикреплён также *предметный столик*, в центре которого имеется отверстие и под ним *зеркало*. Пользуясь световым микроскопом, можно видеть изображение объекта, освещённого с помощью этого зеркала.

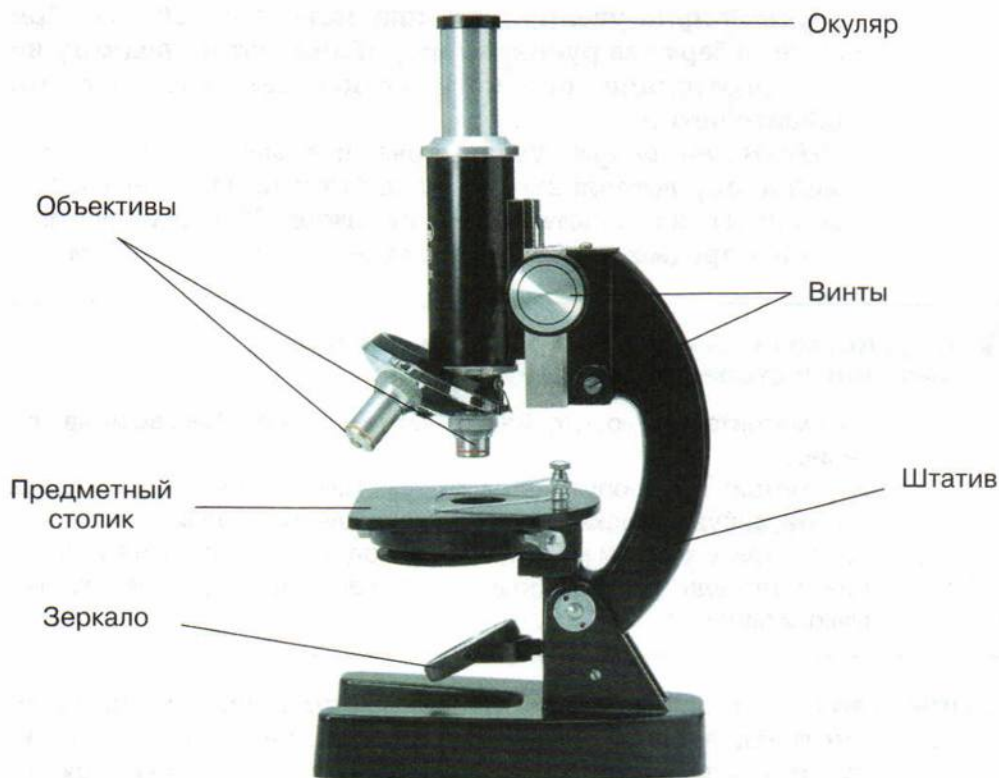


Рис. 17. Световой микроскоп

Чтобы узнать, насколько увеличивается изображение при использовании микроскопа, надо умножить число, указанное на окуляре, на число, указанное на используемом объекте. Например, если окуляр даёт 10-кратное увеличение, а объектив — 20-кратное, то общее увеличение $10 \times 20 = 200$ раз.

Порядок работы с микроскопом

1. Поставьте микроскоп штативом к себе на расстоянии 5—10 см от края стола. В отверстие предметного столика направьте зеркалом свет.
2. Поместите приготовленный препарат на предметный столик и закрепите предметное стекло зажимами.

3. Пользуясь винтом, плавно опустите тубус так, чтобы нижний край объектива оказался на расстоянии 1—2 мм от препарата.
4. В окуляр смотрите одним глазом, не закрывая и не зажимывая другой. Глядя в окуляр, при помощи винтов медленно поднимайте тубус, пока не появится чёткое изображение предмета.
5. После работы микроскоп уберите в футляр. Микроскоп — хрупкий и дорогой прибор: работать с ним надо аккуратно, строго следуя правилам.

Устройство микроскопа и приёмы работы с ним

1. Изучите микроскоп. Найдите тубус, окуляр, объектив, штатив с предметным столиком, зеркало, винты. Выясните, какое значение имеет каждая часть. Определите, во сколько раз микроскоп увеличивает изображение объекта.
2. Познакомьтесь с правилами пользования микроскопом.
3. Отработайте последовательность действий при работе с микроскопом.

КЛЕТКА. ЛУПА. МИКРОСКОП: ТУБУС, ОКУЛЯР, ОБЪЕКТИВ, ШТАТИВ

Вопросы

1. Какие увеличительные приборы вы знаете?
2. Что представляет собой лупа и какое увеличение она даёт?
3. Как устроен микроскоп?
4. Как узнать, какое увеличение даёт микроскоп?

Подумайте

Почему с помощью светового микроскопа нельзя изучать непрозрачные предметы?

Задания

Выучите правила работы с микроскопом. Используя дополнительные источники информации, выясните, какие подробности строения живых организмов позволяют рассмотреть самые современные микроскопы.

Знаете ли вы, что...

Световые микроскопы с двумя линзами были изобретены в XVI в. В XVII в. голландец Антони ван Левенгук сконструировал более совершенный микроскоп, дающий увеличение до 270 раз, а в XX в. был изобретён электронный микроскоп, увеличивающий изображение в десятки и сотни тысяч раз.

§ 7. Строение клетки

1. Почему микроскоп, с которым вы работаете, называют световым?
2. Как называют мельчайшие крупинки, из которых состоят плоды и другие органы растений?

Со строением клетки можно познакомиться на примере растительной клетки, рассмотрев под микроскопом препарат кожицы чешуи лука. Последовательность приготовления препарата показана на рисунке 18.

На микропрепарате видны продолговатые клетки, плотно прилегающие одна к другой (рис. 19). Каждая клетка имеет плотную оболочку с *порами*, которые можно различить только при большом увеличении. В состав оболочек растительных клеток входит особое вещество — *целлюлоза*, придающая им прочность (рис. 20).



Рис. 18. Приготовление препарата чешуи кожицы лука

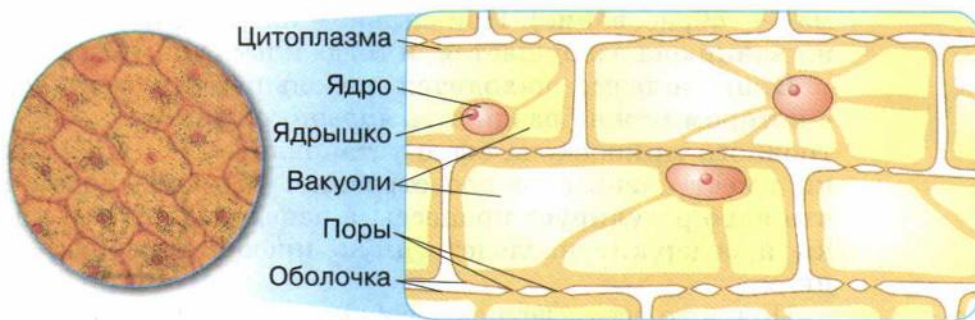


Рис. 19. Клеточное строение кожицы лука

Под оболочкой клетки находится тоненькая плёночка — *мембрана*. Она легкопроницаема для одних веществ и непроницаема для других. Полупроницаемость мембраны сохраняется, пока жива клетка. Таким образом, оболочка сохраняет целостность клетки, придаёт ей форму, а мембрана регулирует поступление веществ из окружающей среды в клетку и из клетки в окружающую её среду.

Внутри находится бесцветное вязкое вещество — *цитоплазма* (от греческих слов «китос» — сосуд и «плаз-



Рис. 20. Строение растительной клетки

ма» — образование). При сильном нагревании и замораживании она разрушается, и тогда клетка погибает.

В цитоплазме находится небольшое плотное *ядро*, в котором можно различить *ядрышко*. С помощью электронного микроскопа было установлено, что ядро клетки имеет очень сложное строение. Это связано с тем, что ядро регулирует процессы жизнедеятельности клетки и содержит наследственную информацию об организме.

Почти во всех клетках, особенно в старых, хорошо заметны полости — *вакуоли* (от латинского слова «вакуус» — пустой), ограниченные мембраной. Они заполнены *клеточным соком* — водой с растворёнными в ней сахарами и другими органическими и неорганическими веществами. Разрезая спелый плод или другую сочную часть растения, мы повреждаем клетки, и из их вакуолей вытекает сок. В клеточном соке могут содержаться красящие вещества (*пигменты*), придающие синюю, фиолетовую, малиновую окраску лепесткам и другим частям растений, а также осенним листьям.



Приготовление и рассматривание препарата кожицы чешуи лука под микроскопом

1. Рассмотрите на рисунке 18 последовательность приготовления препарата кожицы чешуи лука.
2. Подготовьте предметное стекло, тщательно протерев его марлей.
3. Пипеткой нанесите 1—2 капли воды на предметное стекло.
4. При помощи препаровальной иглы осторожно снимите маленький кусочек прозрачной кожицы с внутренней поверхности чешуи лука. Положите кусочек кожицы в каплю воды и расправьте кончиком иглы.
5. Накройте кожицу покровным стеклом, как показано на рисунке.
6. Рассмотрите приготовленный препарат при малом увеличении. Отметьте, какие части клетки вы видите.
7. Окрасьте препарат раствором йода. Для этого нанесите на предметное стекло каплю раствора йода. Фильтровальной бумагой с другой стороны оттяните лишний раствор.
8. Рассмотрите окрашенный препарат. Какие изменения произошли?
9. Рассмотрите препарат при большом увеличении. Найдите на нём тёмную полосу, окружающую клетку, — оболочку; под ней золотистое вещество — цитоплазму (она может занимать всю клетку или

находиться около стенок). В цитоплазме хорошо видно ядро. Найдите вакуоль с клеточным соком (она отличается от цитоплазмы по цвету).

10. Зарисуйте 2—3 клетки кожицы лука. Обозначьте оболочку, цитоплазму, ядро, вакуоль с клеточным соком.

В цитоплазме растительной клетки находятся многочисленные мелкие тельца — *пластиды*. При большом увеличении они хорошо видны. В клетках разных органов число пластид различно.

У растений пластиды могут быть разных цветов: зелёные, жёлтые или оранжевые и бесцветные. В клетках кожицы чешуи лука, например, пластиды бесцветные.

От цвета пластид и от красящих веществ, содержащихся в клеточном соке различных растений, зависит окраска тех или иных их частей. Так, зелёную окраску листьев определяют пластиды, называемые *хлоропластами* (от греческих слов «хлорос» — зеленоватый и «пластос» — вылепленный, созданный) (рис. 21). В хлоропластах находится зелёный пигмент *хлорофилл* (от греческих слов «хлорос» — зеленоватый и «филлон» — лист).

Пластиды в клетках листа элодеи

1. Приготовьте препарат клеток листа элодеи. Для этого отделите лист от стебля, положите его в каплю воды на предметное стекло и накройте покровным стеклом.

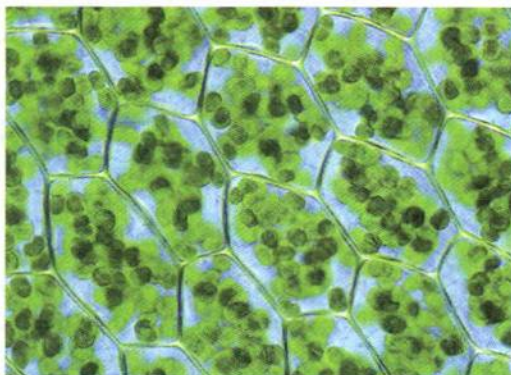
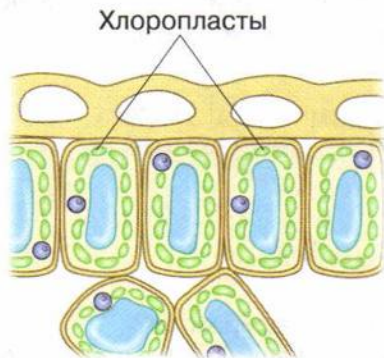
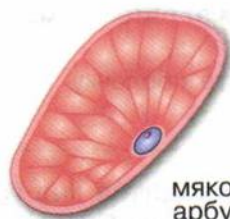
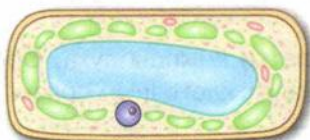


Рис. 21. Хлоропласты в клетках листа

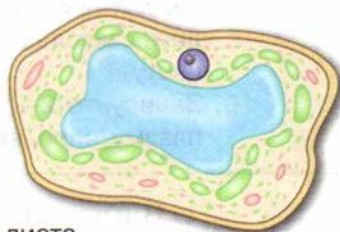
Клетки



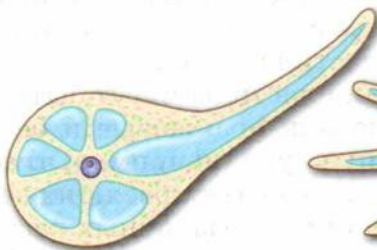
мякоти арбуза



мякоти зелёного листа



скорлупы ореха



жгучих волосков листьев

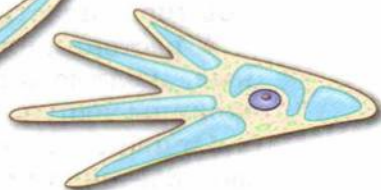


Рис. 22. Формы растительных клеток

2. Рассмотрите препарат под микроскопом. Найдите в клетках хлоропласты.
3. Зарисуйте строение клетки листа элодеи.

Окраска, форма и размеры клеток разных органов растений очень разнообразны (рис. 22).

Количество в клетках вакуолей, пластид, толщина клеточной оболочки, расположение внутренних составляющих клетки сильно варьирует и зависит от того, какую функцию выполняет клетка в организме растения.

ОБОЛОЧКА, ЦИТОПЛАЗМА, ЯДРО, ЯДРЫШКО, ВАКУОЛИ, ПЛАСТИДЫ, ХЛОРОПЛАСТЫ, ПИГМЕНТЫ, ХЛОРОФИЛЛ

Вопросы

1. Как приготовить препарат кожицы чешуи лука?
2. Какое строение имеет клетка?
3. Где находится клеточный сок и что в нём содержится?
4. В какой цвет красящие вещества, находящиеся в клеточном соке и в пластидах, могут окрашивать различные части растений?

Задания

Приготовьте препараты клеток плодов томатов, рябины, шиповника. Для этого в каплю воды на предметном стекле иглой перенесите частицу мякоти. Кончиком иглы разделите мякоть на клетки и накройте покровным стеклом. Сравните клетки мякоти плодов с клетками кожицы чешуи лука. Отметьте окраску пластид. Зарисуйте увиденное. В чём сходство и различие клеток кожицы лука и плодов?

Знаете ли вы, что...

Существование клеток открыл англичанин Роберт Гук в 1665 г. Рассматривая в сконструированный им микроскоп тонкий срез пробки (коры пробкового дуба), он насчитал до 125 млн пор, или ячеек, в одном квадратном дюйме (2,5 см) (рис. 23). В сердцевине бузины, стеблях различных растений Р. Гук обнаружил такие же ячейки.

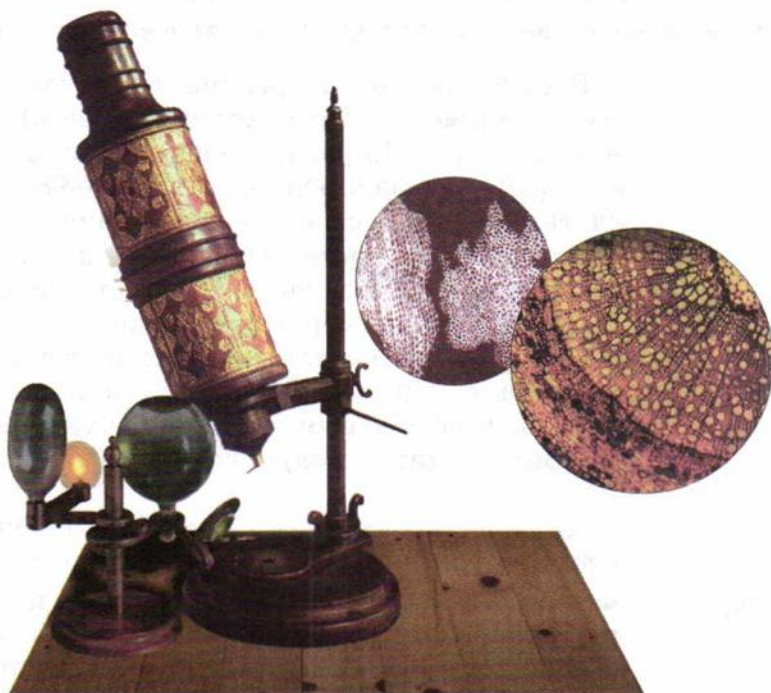


Рис. 23. Микроскоп Р. Гука и полученный с его помощью вид среза коры пробкового дуба

Он назвал их клетками. Так началось изучение клеточного строения растений, но шло оно нелегко. Ядро клетки было открыто только в 1831 г., а цитоплазма — в 1846 г.

Задания для любознательных

Вы можете сами приготовить «исторический» препарат. Для этого положите тонкий срез светлой пробки в спирт. Через несколько минут начните добавлять воду по каплям, чтобы удалить из ячеек — «клеток» воздух, затемняющий препарат. Затем рассмотрите срез под микроскопом. Вы увидите то же, что Р. Гук в XVII в.

§ 8. Химический состав клетки

1. Что такое химический элемент?
2. Какие органические вещества вам известны?
3. Какие вещества называют простыми, а какие — сложными?

Все клетки живых организмов состоят из тех же химических элементов, что входят и в состав объектов неживой природы. Но распределение этих элементов в клетках крайне неравномерно. Так, около 98% от массы любой клетки приходится на четыре элемента: углерод, водород, кислород и азот. Относительное содержание этих химических элементов в живом веществе значительно выше, чем, например, в земной коре.

Около 2% массы клетки приходится на следующие восемь элементов: калий, натрий, кальций, хлор, магний, железо, фосфор и серу. Остальные химические элементы (например, цинк, иод) содержатся в очень малых количествах.

Химические элементы, соединяясь между собой, образуют *неорганические* и *органические* вещества (см. табл.).

Неорганические вещества клетки — это вода и минеральные соли. Больше всего в клетке содержится воды (от 40 до 95% её общей массы). Вода придаёт клетке упругость, определяет её форму, участвует в обмене веществ.

Чем выше интенсивность обмена веществ в той или иной клетке, тем больше в ней содержится воды.

Химический состав клетки, %

Неорганические вещества		Органические вещества	
Вода	40—95	Углеводы	0,2—2,0
		Белки	10—20
Минеральные соли	1,0—1,5	Жиры	1,0—5,0
		Нуклеиновые кислоты	1,0—2,0

Приблизительно 1—1,5% общей массы клетки составляют минеральные соли, в частности соли кальция, калия, фосфора и др. Соединения азота, фосфора, кальция и другие неорганические вещества используются для синтеза органических молекул (белков, нуклеиновых кислот и др.). При недостатке минеральных веществ нарушаются важнейшие процессы жизнедеятельности клетки.

Органические вещества входят в состав всех живых организмов. К ним относят *углеводы, белки, жиры, нуклеиновые кислоты* и другие вещества.

Углеводы — важная группа органических веществ, в результате расщепления которых клетки получают энергию, необходимую для их жизнедеятельности. Углеводы входят в состав оболочек клеток, придавая им прочность. Запасающие вещества в клетках — крахмал и сахара также относятся к углеводам.

Белки играют важнейшую роль в жизни клеток. Они входят в состав разнообразных клеточных структур, регулируют процессы жизнедеятельности и также могут запасаться в клетках.

Жиры откладываются в клетках. При расщеплении жиров также освобождается необходимая живым организмам энергия.

Нуклеиновые кислоты играют ведущую роль в сохранении наследственной информации и передаче её потомкам.

Клетка — это «миниатюрная природная лаборатория», в которой синтезируются и претерпевают изменения различные химические соединения.

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА. ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА: УГЛЕВОДЫ, БЕЛКИ, ЖИРЫ, НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

Вопросы

1. Каких химических элементов больше всего в клетке?
2. Какую роль в клетке играет вода?
3. Какие вещества относят к органическим?
4. Каково значение органических веществ в клетке?

Подумайте

Почему клетку сравнивают с «миниатюрной природной лабораторией»?

§ 9. Жизнедеятельность клетки, её деление и рост

1. Что такое хлоропласты?
2. В какой части клетки они располагаются?

Процессы жизнедеятельности в клетке. В клетках листа элодеи под микроскопом можно увидеть, что зелёные пластиды (хлоропласты) плавно перемещаются вместе с цитоплазмой в одном направлении вдоль клеточной оболочки. По их перемещению можно судить о движении цитоплазмы. Это движение постоянно, но его иногда трудно обнаружить.

Наблюдение движения цитоплазмы

Наблюдать движение цитоплазмы вы сможете, приготовив микропрепараты листьев элодеи, валлиснерии, корневых волосков водокраса, волосков тычиночных нитей традесканции виргинской.

1. Используя знания и умения, полученные на предыдущих уроках, приготовьте микропрепараты.
2. Рассмотрите их под микроскопом, отметьте движение цитоплазмы.
3. Зарисуйте клетки, стрелками покажите направление движения цитоплазмы.

Движение цитоплазмы способствует перемещению в клетках питательных веществ и воздуха. Чем активнее жизнедеятельность клетки, тем больше скорость движения цитоплазмы.

Цитоплазма одной живой клетки обычно не изолирована от цитоплазмы других живых клеток, расположенных рядом. Нити цитоплазмы соединяют соседние клетки, проходя через поры в клеточных оболочках (рис. 24).

Между оболочками соседних клеток находится особое *межклеточное вещество*. Если межклеточное вещество разрушается, клетки разъединяются. Так происходит при варке клубней картофеля. В спелых плодах арбузов и томатов, рассыпчатых яблоках клетки также легко разъединяются.

Нередко живые растущие клетки всех органов растения меняют форму. Их оболочки округляются и местами отходят друг от друга. В этих участках межклеточное вещество разрушается. Возникают *межклетники*, заполненные воздухом.

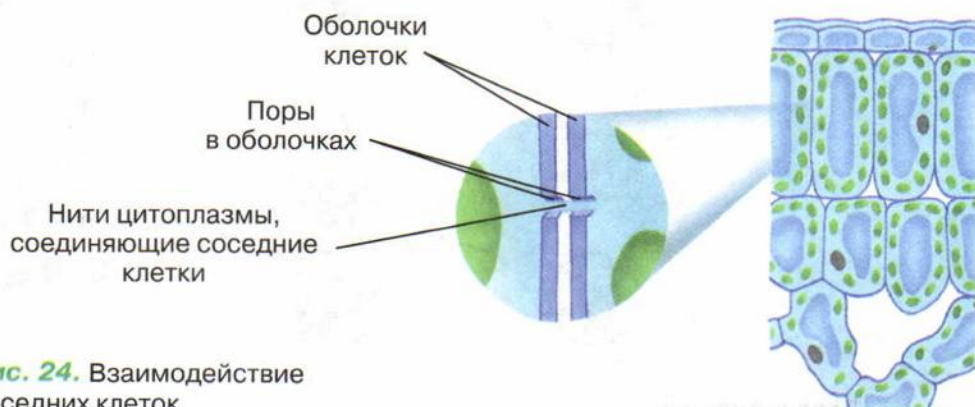


Рис. 24. Взаимодействие соседних клеток

Живые клетки дышат, питаются, растут и размножаются. Вещества, необходимые для жизнедеятельности клеток, поступают в них сквозь клеточную оболочку в виде растворов из других клеток и их межклетников. Растение получает эти вещества из воздуха и почвы.

Как делится клетка. Клетки некоторых частей растений способны к делению, благодаря чему их число увеличивается. В результате деления и роста клеток растения растут.

Делению клетки предшествует деление её ядра (рис. 25). Перед делением клетки ядро увеличивается, и в нём становятся хорошо заметны тельца, обычно цилиндрической формы — *хромосомы* (от греческих слов «хрома» — цвет и «сома» — тело). Они передают наследственные признаки от клетки к клетке.

В результате сложного процесса каждая хромосома как бы копирует себя. Образуются две одинаковые части. В ходе деления части хромосомы расходятся к разным полюсам клетки. В ядрах каждой из двух новых клеток их оказывается столько же, сколько было в мате-

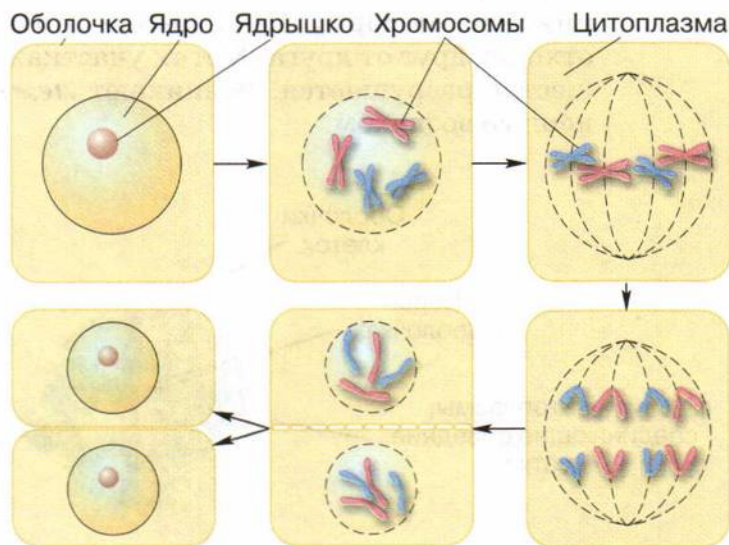


Рис. 25. Деление клетки

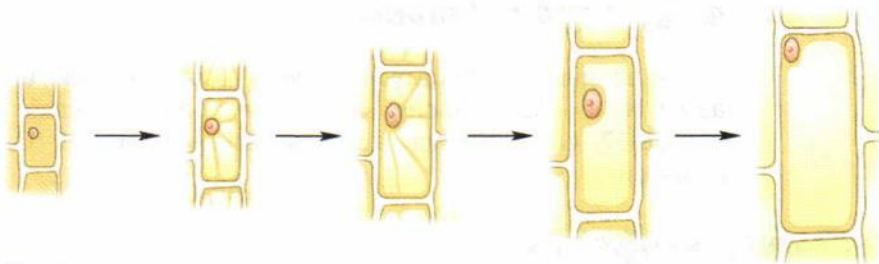


Рис. 26. Рост клетки

ринской клетке. Всё содержимое также равномерно распределяется между двумя новыми клетками.

Ядро молодой клетки располагается в центре. В старой клетке обычно имеется одна большая вакуоль, поэтому цитоплазма, в которой находится ядро, прилегает к клеточной оболочке, а молодые содержат много мелких вакуолей (рис. 26). Молодые клетки, в отличие от старых, способны делиться.

МЕЖКЛЕТНИКИ. МЕЖКЛЕТОЧНОЕ ВЕЩЕСТВО. ДВИЖЕНИЕ ЦИТОПЛАЗМЫ. ХРОМОСОМЫ

Вопросы

1. Как можно наблюдать движение цитоплазмы?
2. Какое значение для растения имеет движение цитоплазмы в клетках?
3. Из чего состоят все органы растения?
4. Почему не разъединяются клетки, из которых состоит растение?
5. Как поступают вещества в живую клетку?
6. Как происходит деление клеток?
7. Чем объясняется рост органов растения?
8. В какой части клетки находятся хромосомы?
9. Какую роль играют хромосомы?
10. Чем отличается молодая клетка от старой?

Подумайте

Почему клетки имеют постоянное число хромосом?

Задание для любознательных

Изучите влияние температуры на интенсивность движения цитоплазмы. Наиболее интенсивным оно, как правило, бывает при температуре 37 °С, но уже при температуре выше 40—42 °С оно прекращается.

Знаете ли вы, что...

- Процесс деления клеток открыл известный немецкий учёный Рудольф Вирхов. В 1858 г. он доказал, что все клетки образуются из других клеток путём деления. В то время это было выдающимся открытием, так как ранее считалось, что новые клетки возникают из межклеточного вещества.
- Один лист яблони состоит примерно из 50 млн клеток разных типов. У цветковых растений различают около 80 различных типов клеток.
- У всех организмов, относящихся к одному виду, число хромосом в клетках одинаково: у домашней мухи — 12, у дрозофилы — 8, у кукурузы — 20, у земляники садовой — 56, у рака речного — 116, у человека — 46, у шимпанзе, таракана и перца — 48. Как видно, число хромосом не зависит от уровня организации.

§ 10. Ткани

1. Одинаковы ли форма и размеры клеток чешуи кожицы лука и листа элодеи?
2. Какие различия в строении этих клеток вы отметили?

Что такое ткань. Все органы растения имеют клеточное строение. Но не все клетки одинаковы. Например, клетки кожицы чешуи лука плотно прилегают друг к другу. Они имеют утолщённые оболочки. Эти клетки защищают растения от неблагоприятных условий внешней среды. Клетки, находящиеся внутри стебля, имеют вид длинных трубочек, по ним передвигаются питательные вещества.

Совокупность клеток и межклеточного вещества, имеющих общее происхождение, строение и выполняющих определённые функции, называют *тканью*.

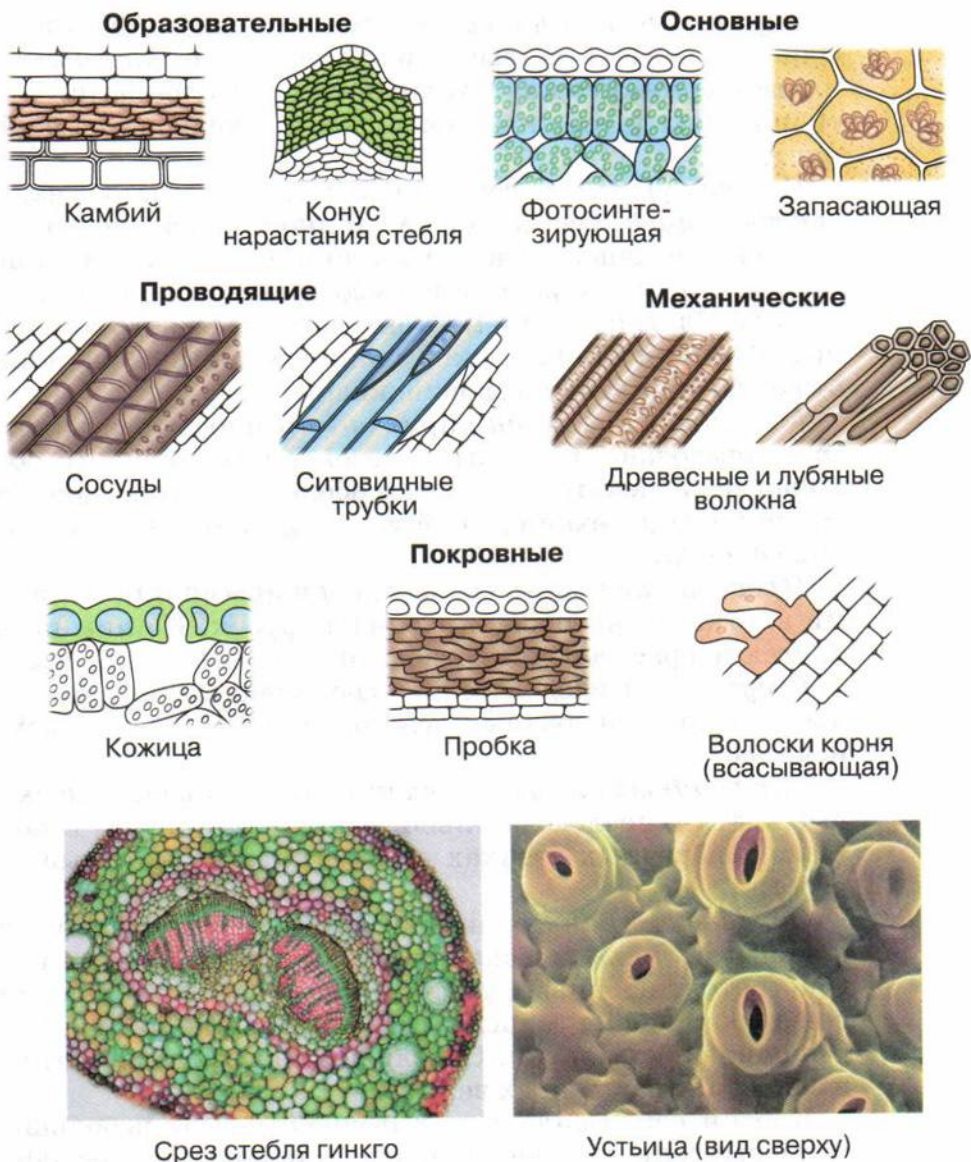


Рис. 27. Виды тканей

Виды тканей. Выделяют несколько видов растительных тканей: покровные, основные, механические, проводящие и образовательные (рис. 27).

Покровные ткани выполняют защитную функцию. Они образованы живыми или мёртвыми клетками с плотно сомкнутыми, утолщёнными оболочками. Эти ткани находятся на поверхности корней, стеблей, листьев.

Покровную ткань, состоящую из живых клеток, называют *кожицей*. Она имеет вид тонкой прозрачной плёнки, покрывающей органы растения. Со временем на некоторых органах растений вместо кожицы образуется *пробка*. Клетки пробки мёртвые, полые, имеют утолщённые оболочки. Они надёжно защищают органы растения от неблагоприятных условий жизни.

Механические ткани придают прочность растениям. Они образованы группами клеток с утолщёнными оболочками. У некоторых клеток оболочки одревесневают. Часто клетки механической ткани удлинённые и имеют вид *волокон*.

Проводящие ткани образованы живыми или мёртвыми клетками, которые имеют вид трубок. По ним передвигаются растворённые в воде питательные вещества.

Сосуды — последовательно соединённые мёртвые полые клетки, поперечные перегородки между которыми исчезают.

Ситовидные трубки — удлинённые безъядерные живые клетки, последовательно соединённые между собой. В их поперечных стенках есть достаточно крупные отверстия.

Основные ткани занимают пространство между покровными, механическими и проводящими тканями. Они состоят из живых клеток. Различают несколько видов этих тканей в зависимости от того, какую функцию выполняют их клетки. Основная их функция — синтез и запасание различных веществ.

Клетки *образовательных тканей* имеют небольшие размеры, тонкую оболочку и относительно крупное ядро. Они делятся, образуя новые клетки, из которых формируются другие ткани.

ТКАНЬ. ВИДЫ ТКАНЕЙ: ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ, ОСНОВНЫЕ, ПРОВОДЯЩИЕ, МЕХАНИЧЕСКИЕ, ПОКРОВНЫЕ

Вопросы

1. Что называют тканью?
2. Какие виды тканей известны у растений?
3. Какое строение могут иметь клетки проводящей ткани?
4. Какую функцию выполняют клетки образовательной ткани?

Подумайте

Чем можно объяснить особенности строения клеток каждой ткани?

Задания

Рассмотрите под микроскопом готовые микропрепараты различных растительных тканей, отметьте особенности строения их клеток. По результатам изучения микропрепаратов и текста параграфа заполните таблицу.

Название ткани	Выполняемая функция	Особенности строения клеток

Знаете ли вы, что...

Два выдающихся натуралиста XVII в. — итальянец Мальпиги и англичанин Грю являются основоположниками науки о тканях — *гистологии* (от греческих слов «гистос» — ткань и «логос»). Исследуя под микроскопом стебли, листья, почки и плоды растений, они, кроме клеток, которые описал Р. Гук, нашли множество простых и спиральных трубочек, а также волокон, свидетельствующих о сложности строения растений.

Краткое содержание главы

Все живые организмы (за исключением вирусов, с особенностями строения и жизнедеятельностью которых вы познакомитесь в старших классах) имеют клеточное

строение. Все клетки живых организмов состоят из одних и тех же химических элементов. Химические элементы, соединяясь между собой, образуют неорганические и органические вещества. Неорганические вещества клетки — это вода и минеральные соли. К органическим веществам относятся углеводы, белки, жиры, нуклеиновые кислоты.

Клетки — это мельчайшие частицы живого растения. Они дышат, питаются, растут и размножаются.

Растительная клетка состоит из оболочки, под которой располагается мембрана, и цитоплазмы, в которой находятся ядро с ядрышком, вакуоли с клеточным соком и пластиды.

Группу клеток, имеющих сходное строение и выполняющих одинаковые функции, называют тканью. У растений выделяют образовательные, основные, проводящие, механические и покровные ткани. Особенности строения клеток разных тканей связаны с выполняемой ими функцией.

Глава 2

Царство Бактерии

**Бактерии — древнейшие обитатели нашей планеты.
На Земле практически нет места,
где бы не встречались бактерии.
По своему строению и жизнедеятельности
они в значительной степени отличаются
от других живых организмов.**

Из этой главы вы узнаете

- об особенностях строения клеток бактерий;
- о процессах жизнедеятельности бактерий;
- о значении бактерий в природе и жизни человека.

Вы научитесь

- выявлять растения, поражённые болезнетворными бактериями;
- мерам защиты от болезнетворных бактерий.

§ 11. Строение и жизнедеятельность бактерий

1. На какие царства принято разделять живые организмы?
2. Какое строение имеет растительная клетка?

Бактерии — относительно просто устроенные микроскопические одноклеточные организмы.

Форма бактерий (рис. 28). В зависимости от формы клетки бактерии различают: шарообразные *кокки*, палочковидные *бациллы*, изогнутые в виде запятой *вибрионы*, спиралевидные *спириллы*. Очень часто бактерии образуют скопления в виде длинных изогнутых цепочек, групп и плёнок. Некоторые бактерии имеют один или несколько жгутиков. Среди бактерий есть подвижные и неподвижные формы. Подвижные передвигаются за счёт волнообразных сокращений или при помощи жгутиков.

Большинство бактерий бесцветно. Только немногие окрашены в пурпурный или зелёный цвет.

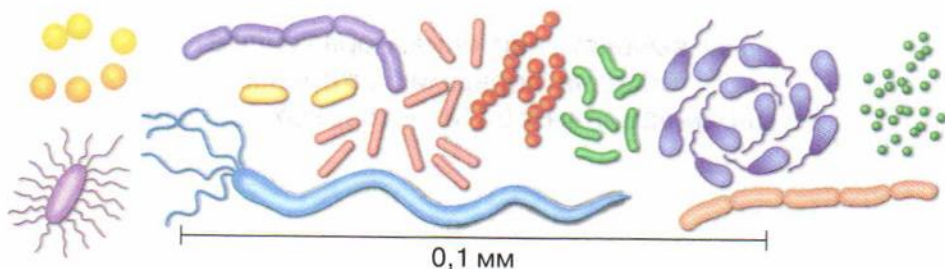


Рис. 28. Форма и размеры бактериальных клеток

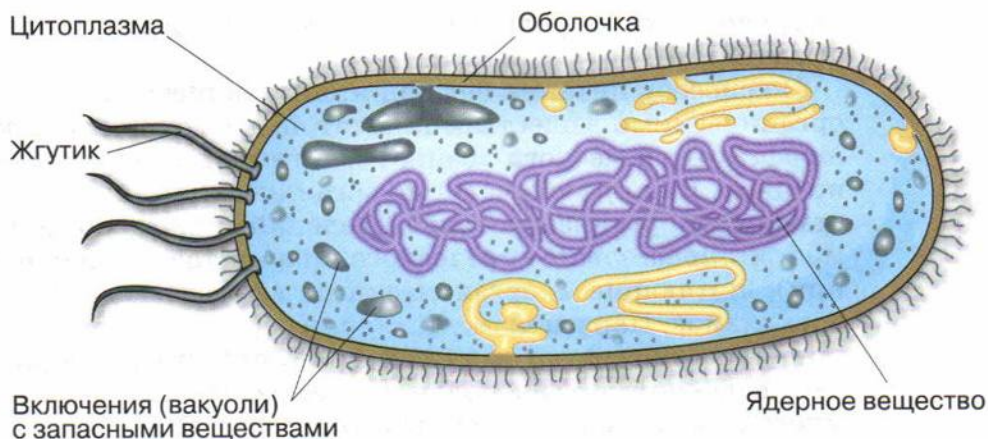


Рис. 29. Строение клетки бактерии

Строение бактерий. Бактериальные клетки окружены плотной оболочкой, благодаря которой сохраняют постоянную форму. По составу и строению клеточные оболочки бактерий существенно отличаются от оболочек растений. Оформленного ядра, отделённого от цитоплазмы ядерной оболочкой, в клетке нет. Ядерное вещество у большинства бактерий распределено в цитоплазме (рис. 29).

Распространение бактерий. Практически нет места на Земле, где бы не встречались бактерии. Они живут во льдах Антарктиды при температуре -83°C и в горячих источниках, температура которых достигает $+85\text{—}90^{\circ}\text{C}$. Особенно много их в почве. В 1 г почвы могут содержаться сотни миллионов бактерий.

Число бактерий различно в воздухе проветренных и непроветренных помещений. Так, в классе после проветривания перед началом урока бактерий в 13 раз меньше, чем в той же комнате после урока.

Условия жизни бактерий разнообразны. Одним из них необходим кислород воздуха, другие в нём не нуждаются и способны жить в бескислородной среде.

Питание бактерий. Большинство бактерий питается готовыми органическими веществами. Лишь некоторые из них, например синезелёные, или цианобактерии, способны создавать органические вещества из неорганических. Они

сыграли важную роль в накоплении кислорода в атмосфере Земли.

По способу питания бактерии, питающиеся готовыми органическими веществами, делят на две группы: *сапротрофы* (от греческого «сапрос» — гнилой и «трофе» — питание, пища), получающие органические вещества из отмерших организмов или выделений живых организмов, и *паразиты* (от греческого «паразитос» — нахлебник), питающиеся органическими веществами живых организмов. Паразитизм у бактерий распространён очень широко. Существуют даже бактерии, паразитирующие в теле бактерий других видов. Среди бактерий-паразитов много болезнетворных, вызывающих различные заболевания у растений, животных и человека.

Размножение бактерий. Размножаются бактерии *делением* одной клетки на две. При благоприятных условиях деление клеток у многих бактерий может происходить через каждые 20—30 мин. При таком быстром размножении потомство одной бактерии за 5 суток способно образовать массу, которой можно было бы заполнить все моря и океаны. Однако в природе этого не происходит, так как большинство бактерий быстро погибает под действием солнечного света, при высушивании, недостатке пищи, нагревании до 65—100 °С, под действием дезинфицирующих веществ, в результате борьбы между видами и т. д.

Лишь у некоторых видов бактерий образуются особые клетки — споры (от греческого «спора» — семя), с помощью которых они могут размножаться.

Образование спор. В неблагоприятных условиях (при недостатке пищи, влаги, резких изменениях температуры) цитоплазма бактериальной клетки, сжимаясь, отходит от материнской оболочки, округляется и образует внутри неё на своей поверхности новую, более плотную оболочку (рис. 30). Такую бактериальную клетку тоже называют *спорой* (от греческого слова «спора» — семя). Споры некоторых бактерий сохраняются очень долго в самых неблагоприятных условиях. Они выдерживают высушивание, жару и мороз, не сразу погибают даже в кипящей воде. Споры легко разносятся ветром, водой и т. д. Их много в воздухе

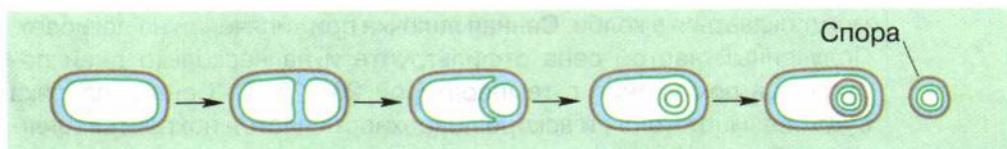


Рис. 30. Образование спор

и почве. В благоприятных условиях спора прорастает и становится жизнедеятельной бактерией. Споры у подавляющего большинства бактерий — это приспособление к выживанию в неблагоприятных условиях.

БАКТЕРИИ. СИНЕЗЕЛЁНЫЕ, ИЛИ ЦИАНОБАКТЕРИИ. САПРОТРОФЫ. ПАРАЗИТЫ

Вопросы

1. Какое строение имеет бактериальная клетка?
2. Чем отличается бактериальная клетка от растительной?
3. Какие бактерии называют сапрофитами, а какие — паразитами?
4. Как бактерии размножаются?
5. Что происходит с бактериями при наступлении неблагоприятных условий?

Подумайте

Чем можно объяснить широкое распространение бактерий на нашей планете?

Задания

1. Вымойте клубень картофеля, не очищая его от кожуры, нарежьте ломтиками. Натрите ломтики мелом и поместите в чашку Петри. Чашку поставьте в тёплое место с температурой 25—30 °С. Через 2—3 суток на поверхности ломтиков образуется плотная морщинистая плёнка. Маленький кусочек плёнки разотрите в капле воды и рассмотрите под микроскопом бактерии картофельной палочки. Они подвижны, обладают жгутиками и могут образовывать споры.
2. Для получения культуры сенной палочки положите в колбу с водой немного сена, горлышко колбы закройте ватой и кипятите содержимое в течение 15 мин, чтобы уничтожить другие бактерии, которые

могут оказаться в колбе. Сенная палочка при кипячении не погибает. Полученный настой сена отфильтруйте и на несколько дней поставьте в помещение с температурой 20—25 °С. Сенная палочка будет размножаться, и вскоре поверхность настоя покроется плёнкой из бактерий.

Стеклянной палочкой перенесите частичку плёнки на предметное стекло, накройте покровным стеклом и рассмотрите под микроскопом. Добавьте под покровное стекло каплю метиленовой синьки или чернил, разбавленных водой. На голубом фоне бактерии видны гораздо лучше. Некоторые из них подвижны, а у неподвижных внутри видны блестящие овальные образования. Это споры.

3. Большинство бактерий гибнет при температуре +65—100 °С, но споры некоторых из них переносят нагревание до +140 °С и охлаждение до -253 °С.

Нагрейте отфильтрованный настой. Выясните, при какой температуре бактерии сенной палочки погибают.

Знаете ли вы, что...

Встречаются так называемые хищные бактерии. Это колониальные бактерии. Их клетки соединены мостиками и образуют подобие ловчей сети. Передвигаясь, такая колония захватывает и переваривает мелкие живые организмы.

§ 12. Роль бактерий в природе и жизни человека

1. Какие бактерии называют сапротрофами?
2. Какие бактерии называют паразитами?
3. Что такое фотосинтез?
4. Какие примеры круговорота веществ в природе вы знаете?

Бактерии разложения и гниения. Бактерии — важнейшее звено общего круговорота веществ в природе (рис. 31). Растения создают сложные органические вещества из углекислого газа, воды и минеральных солей почвы. Эти вещества возвращаются в почву с отмершими грибами, растениями и трупами животных. Бактерии разлагают сложные



Рис. 31. Роль бактерий в круговороте веществ в природе

вещества на простые, которые снова используют растения.

Бактерии разрушают сложные органические вещества отмерших растений и трупов животных, выделения живых организмов и разные отбросы. Питаясь этими органическими веществами, сапротрофные бактерии гниения превращают их в перегной. Они — своеобразные санитары нашей планеты.

Почвенные бактерии. В 1 см^3 поверхностного слоя лесной почвы содержатся сотни миллионов сапротрофных почвенных бактерий нескольких видов. Эти бактерии превращают перегной в различные минеральные вещества, которые могут быть поглощены из почвы корнями растений.

Некоторые почвенные бактерии способны поглощать азот из воздуха, используя его в процессах жизнедеятельности. Эти *азотфиксирующие бактерии* живут самостоятельно или поселяются в корнях бобовых растений. Проникнув в корни бобовых, эти бактерии вызывают разрастание клеток корней и образование на них клубеньков. Их называют *клубеньковыми* (рис. 32).

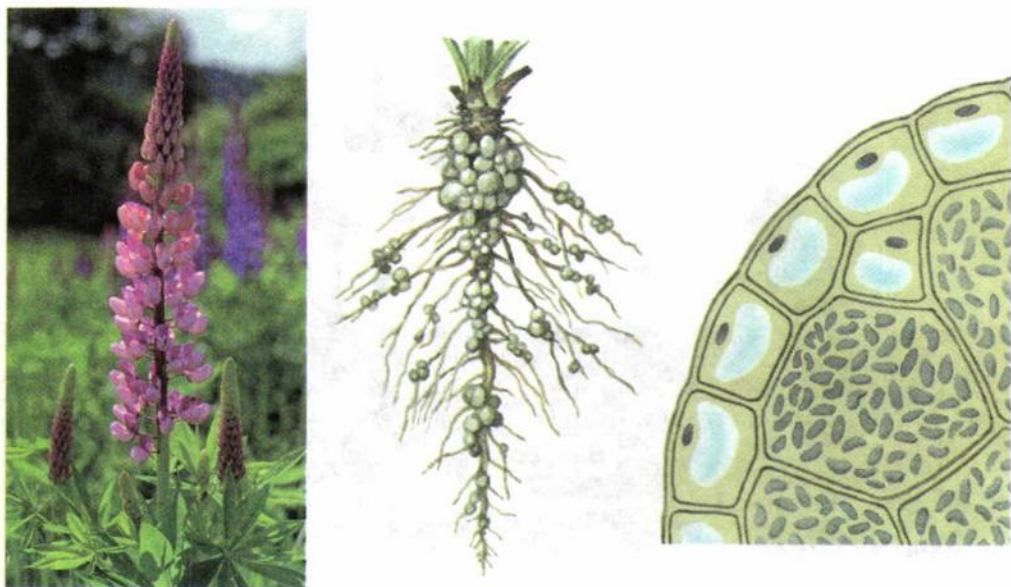


Рис. 32. Клубеньки на корнях люпина и их разрез под микроскопом

Эти бактерии выделяют азотные соединения, которые используют растения. От растений бактерии получают углеводы и минеральные соли. Таким образом, между бобовым растением и клубеньковыми бактериями существует тесная связь, полезная как одному, так и другому организму. Это явление называется *симбиоз* (от греческого слова «симбиозис» — совместная жизнь).

Благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями бобовые растения обогащают почву азотом, способствуя повышению урожая.

Роль бактерий в хозяйственной деятельности человека. В пищевой промышленности используют *молочнокислые бактерии* (рис. 33). Питаясь сахаром, содержащимся в молоке, они образуют молочную кислоту. Под её действием молоко превращается в простоквашу, а сливки — в сметану. Квашение овощей, силосование кормов тоже происходит с помощью молочнокислых бактерий. Образовавшаяся молочная кислота предохраняет овощи и корма от порчи.

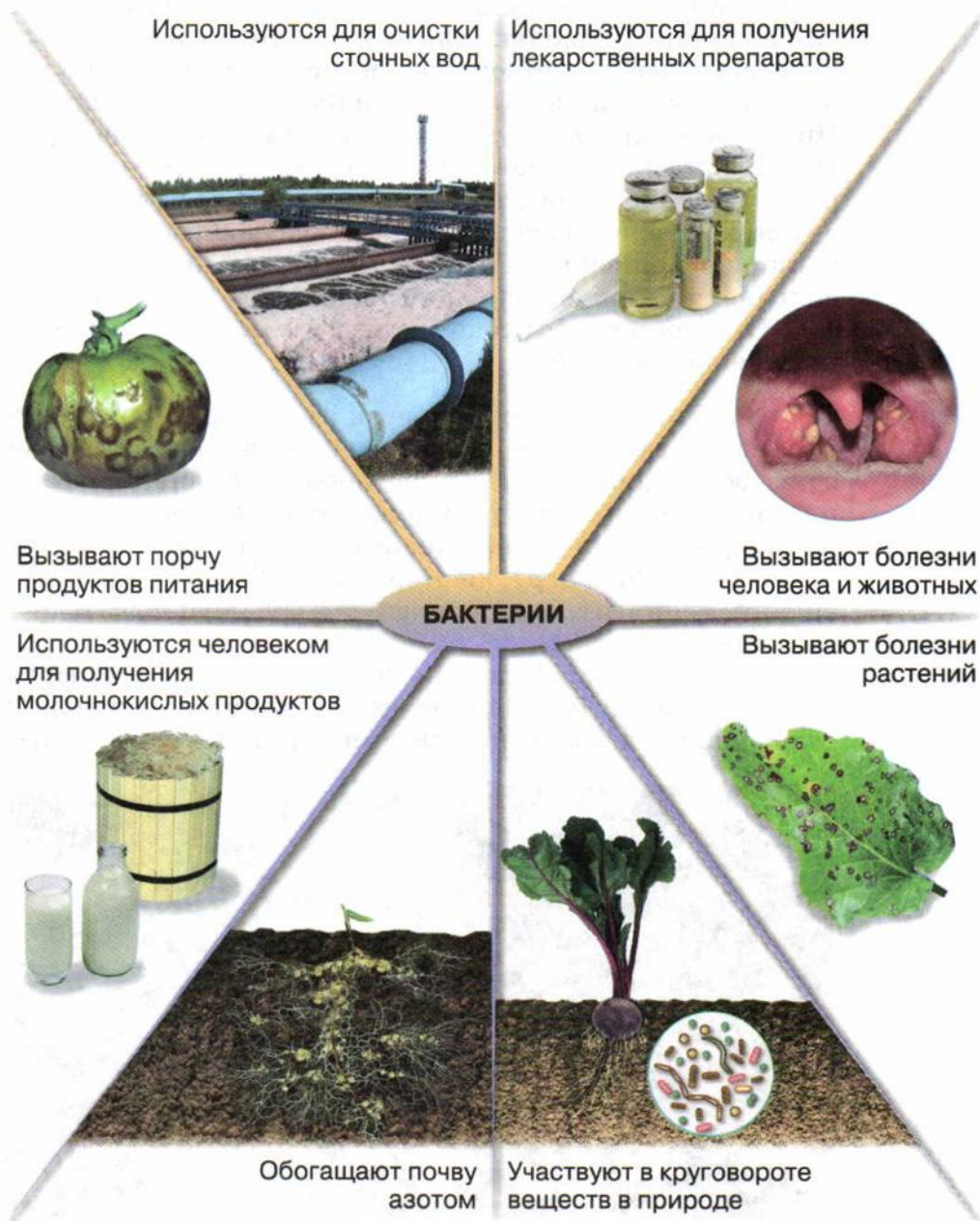


Рис. 33. Роль бактерий в хозяйственной деятельности человека

Некоторые бактерии делают продукты непригодными для питания. Поскольку бактерии не могут жить без воды и погибают в растворах соли и сахара, продукты сушат, солят, маринуют, засахаривают, консервируют. При консервировании плотно закрытые банки нагревают. При этом погибают не только бактерии, но и их споры. Поэтому консервы сохраняются долгое время.

Есть бактерии, которые портят рыболовные сети, редчайшие рукописи и книги в книгохранилищах. Для предохранения книг от порчи их окуривают сернистым газом. Бактерии портят сено в стогах, если оно недостаточно хорошо высушено.

Болезнетворные бактерии. Некоторые виды бактерий-паразитов проникают в организм человека и поселяются там, вызывая заболевания. В теле человека болезнетворные бактерии питаются, быстро размножаются и отравляют организм продуктами своей жизнедеятельности. Бактерии вызывают тиф, холеру, дифтерию, столбняк, туберкулёз, ангину, менингит, сепсис, сибирскую язву, бруцеллёз и другие болезни (рис. 34).

Одними из этих болезней человек может заразиться при общении с больным через мельчайшие капельки слюны при разговоре, кашле и чихании, другими — при

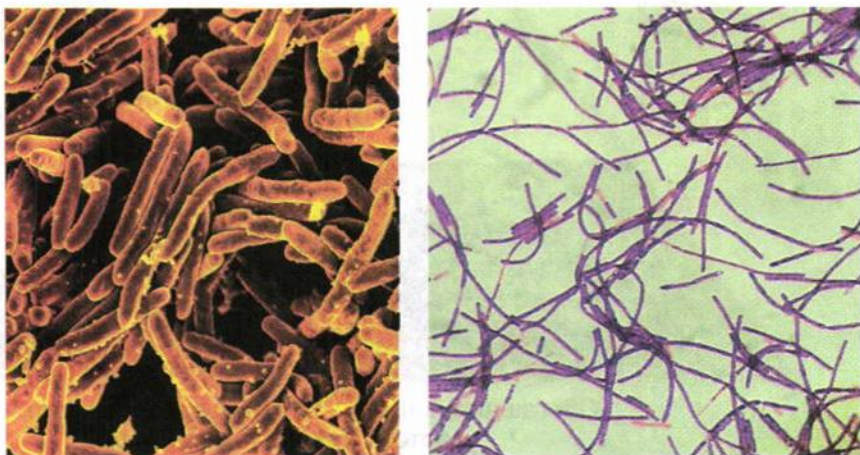


Рис. 34. Бактерии — возбудители туберкулёза (слева) и сибирской язвы (справа)

употреблении пищи или воды, в которую попали болезнетворные бактерии. Антисанитарные условия, грязь, большая скученность людей, несоблюдение правил личной гигиены создают благоприятные условия для быстрого размножения и распространения болезнетворных бактерий. Это может вызвать *эпидемию*, то есть массовое заболевание людей.

Чуму — одно из самых тяжёлых заболеваний — вызывают чумные палочки. Опустошительные эпидемии чумы в древности были самым страшным бедствием. Например, в VI в. чума проникла с Востока в Центральную Европу. Свирепствуя там, болезнь истребляла в крупных городах тысячи человек в день. История человеческого общества знает немало эпидемий, подобных этой (рис. 35).

У животных бактерии вызывают такие болезни, как сибирская язва, бруцеллёз. Этими болезнями может заразиться и человек, поэтому, например, в районах, где скот болеет бруцеллёзом, нельзя употреблять в пищу сырое молоко.



Рис. 35. Изображение европейского города во время эпидемии чумы (Н. Пуссен. «Чума в Асдаде», 1630)



Рис. 36. Растения, поражённые болезнетворными бактериями

Поражают бактерии и растения, вызывая пятнистость листьев, увядание, гниение стеблей и т. д. (рис. 36).

В настоящее время проводят специальные мероприятия для предупреждения заразных заболеваний. Установлен строгий врачебный контроль за источниками воды и пищевыми продуктами. На водопроводных станциях воду очищают в специальных отстойниках, пропуская её через фильтры, хлорируют, озонируют.

Больные получают лекарства, которые убивают болезнетворных бактерий. Для уничтожения бактерий в помещении, где находится заразный больной, проводят дезинфекцию, то есть опрыскивание или окуливание химическими веществами, вызывающими гибель бактерий. Солнечный свет также губителен для многих бактерий, например для бактерий туберкулёза. Для предупреждения заразных заболеваний применяют предохранительные прививки.

КЛУБЕНЬКОВЫЕ, ИЛИ АЗОТОФИКСИРУЮЩИЕ, БАКТЕРИИ. СИМБИОЗ. БОЛЕЗНЕТВОРНЫЕ БАКТЕРИИ. ЭПИДЕМИЯ

Вопросы

1. В чём значение бактерий в природе?
2. Что вы знаете о клубеньковых бактериях?
3. Как человек использует молочнокислые бактерии?
4. Как можно защитить продукты питания от бактерий?
5. Как бактерии попадают в организм человека и какой вред они наносят?
6. Какие болезни, вызываемые бактериями, вам известны?
7. Какие условия способствуют распространению болезнетворных бактерий?
8. Какие меры применяют для борьбы с заболеваниями, вызываемыми бактериями?

Подумайте

Почему без деятельности бактерий жизнь на Земле была бы невозможна?

Знаете ли вы, что...

Микробиологический метод борьбы с насекомыми-вредителями основан на использовании бактерий — возбудителей болезней насекомых. Безвредность этих бактерий для растений и человека позволяет применять этот метод при выращивании сельскохозяйственных растений. В сельском хозяйстве в качестве удобрения используется препарат нитрогин. В 1 г такого удобрения содержится более 2 млрд клеток азотфиксирующих бактерий. За один вегетационный период эти бактерии могут накопить около 100 кг азота на 1 га, улучшая плодородие почвы.

Задания

1. Выясните, какие бактериальные препараты продаются в специализированных магазинах вашего населённого пункта.
2. Сделайте тонкие срезы корней бобовых растений (клевер, горох, люпин, люцерна и др.) в разные периоды их жизни. Рассмотрите их под большим увеличением микроскопа. Зарисуйте увиденное в тетради. Сделайте вывод.

Краткое содержание главы

Бактерии — простейшие доядерные одноклеточные организмы.

Большинство бактерий питаются готовыми органическими веществами, и лишь некоторые из них способны создавать органические вещества из неорганических. По способу питания бактерии, питающиеся готовыми органическими веществами, делят на две группы: сапротрофы, получающие органические вещества из отмерших организмов или выделений живых организмов, и паразиты, питающиеся органическими веществами живых организмов. Паразитизм у бактерий распространён очень широко.

Бактерии гниения и почвенные бактерии разрушают сложные органические вещества, превращая их в более простые минеральные. Таким образом, бактерии участвуют в круговороте веществ в природе.

Человек использует бактерии в промышленности, сельском хозяйстве, для получения лекарств, очистки сточных вод и т. д. Среди бактерий есть болезнетворные.

Бактериальными являются такие заболевания, как пневмония, ангина, тиф, холера, дифтерия, дизентерия, менингит и др.



3

Глава

Царство Грибы



**Раньше грибы относились к царству Растения.
Но так как по своему строению
и жизнедеятельности эти организмы в значительной
степени отличаются от растений, их выделили
в самостоятельное царство.**

Из этой главы вы узнаете

- об особенностях строения грибов;
- о разнообразии грибов;
- о роли грибов в природе и жизни человека.

Вы научитесь

- распознавать представителей этого царства;
- отличать основные виды съедобных шляпочных грибов от ядовитых;
- выявлять признаки поражения организмов болезнетворными грибами.



§ 13. Общая характеристика грибов

1. Как бактерии способствуют круговороту веществ в природе?
2. Какие грибы вы знаете?

В настоящее время известно около 100 тыс. видов грибов. Грибы обитают всюду, где имеются органические вещества: в почве, в воде, в жилищах, на пищевых продуктах, на теле человека и животных. Эти разнообразные организмы имеют сходное строение, связанное со способом их питания (рис. 37).

Питание грибов. Для питания грибам необходимо готовое органическое вещество, что сближает их с животными. Но по способу поглощения пищи — путём всасывания, а не заглатывания — они сходны с растениями.

По характеру питания грибы относят к сапротрофам или к паразитам. Грибы-сапротрофы питаются мёртвыми органическими веществами, а грибы-паразиты поселяются на живых организмах и питаются за их счёт.

Строение грибов. Некоторые грибы — одноклеточные организмы, но большая их часть — многоклеточные. Оболочки клеток большинства грибов содержат *хитин* — органическое вещество, характерное для животных (например, насекомых). Тело гриба состоит из тонких белых нитей, образующих *грибницу*, или *мицелий*. У некоторых грибов нити грибницы представляют собой как бы одну гигантскую клетку с множеством ядер. У других нити грибницы многоклеточные, причём клетки могут содержать одно или несколько ядер (рис. 38).

Размножение грибов. Размножаются грибы бесполым или половым путём. Бесполое размножение происходит при



Гриб чага на берёзе



Гриб белый

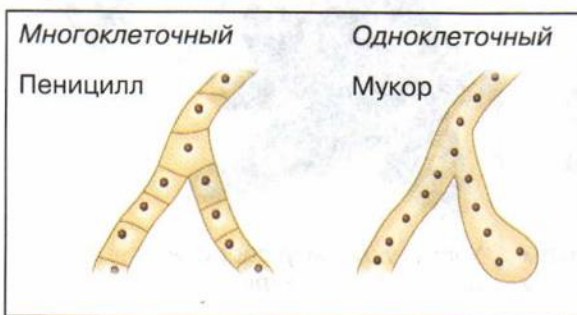


Сморчок



Гриб рогатик

Рис. 37. Многообразие грибов



Мицелий

Рис. 38. Мицелий гриба под микроскопом



Рис. 39. Роль грибов в природе и жизни человека

помощи специализированных клеток — спор или вегетативно. Вегетативное размножение осуществляется частями грибницы или почкованием (у одноклеточных дрожжевых грибов). У некоторых грибов существует половое размножение. В этом случае грибница образуется в результате слияния специализированных половых клеток.

Роль грибов в природе и жизни человека. Разрушая остатки растений и животных, грибы участвуют в круговороте веществ в природе и в образовании плодородного слоя почвы. Из некоторых грибов получают ценные лекарства. Съедобные грибы употребляют в пищу. Грибы необходимы при изготовлении хлеба, сыров, в виноделии и т. д.

Но грибы могут наносить и большой вред. Некоторые из них вызывают болезни у растений, животных и человека. Грибы портят продукты питания, разрушают постройки. Некоторые грибы вырабатывают ядовитые вещества, ими можно тяжело и даже смертельно отравиться (рис. 39).

ГРИБНИЦА, или МИЦЕЛИЙ

Вопросы

1. Каковы общие признаки грибов?
2. Как питаются грибы?
3. Как размножаются грибы?
4. Какую роль играют грибы в природе и жизни человека?

Подумайте

Почему грибы были выделены в самостоятельное царство живых организмов?

Задания

Используя примеры из своего жизненного опыта, подготовьте сообщение «Роль грибов в жизни человека».

Знаете ли вы, что...

- Существуют так называемые хищные грибы, строение которых приспособлено к захвату мелких червей, обитающих в почве (рис. 40).
- На севере штата Мичиган (США) найден гриб рода *армиллярия* (опёнок). Его грибница массой около 100 т занимает площадь 15 га. Приблизительный возраст грибницы 1500 лет.

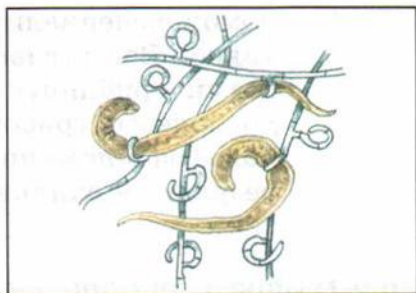


Рис. 40. Ловчие кольца хищного гриба

§ 14. Шляпочные грибы

1. Какие съедобные грибы вы знаете?
2. Какие ядовитые грибы вам известны?
3. Что такое симбиоз?

Среди грибов наиболее известны шляпочные, к ним относятся белые грибы, подберёзовики и подосиновики, разноцветные сыроежки, рыжики и многие другие.

Строение шляпочного гриба. В повседневной жизни мы называем грибами их плодовые тела. У большинства съедобных грибов (за исключением трюфелей, строчков и сморчков) плодовое тело образовано ножкой и шляпкой. Отсюда и их название.

Если в том месте, где снят гриб (то есть его плодовое тело), слегка разрыть почву, можно обнаружить тонкие ветвящиеся белые нити — *грибницу* (рис. 41). Клетки грибницы шляпочных грибов чаще двухъядерные и не содержат пластид. Грибница — главная часть каждого гриба. На ней развиваются *плодовые тела*. Шляпка и ножка состоят из плотно прилегающих друг к другу нитей грибницы. В ножке все нити одинаковы, а в шляпке они образуют два слоя — верхний, покрытый кожицей, окрашенной разными пигментами, и нижний. У одних грибов, например у белого гриба, подберёзовика, маслёнка, нижний слой состоит из многочисленных трубочек.

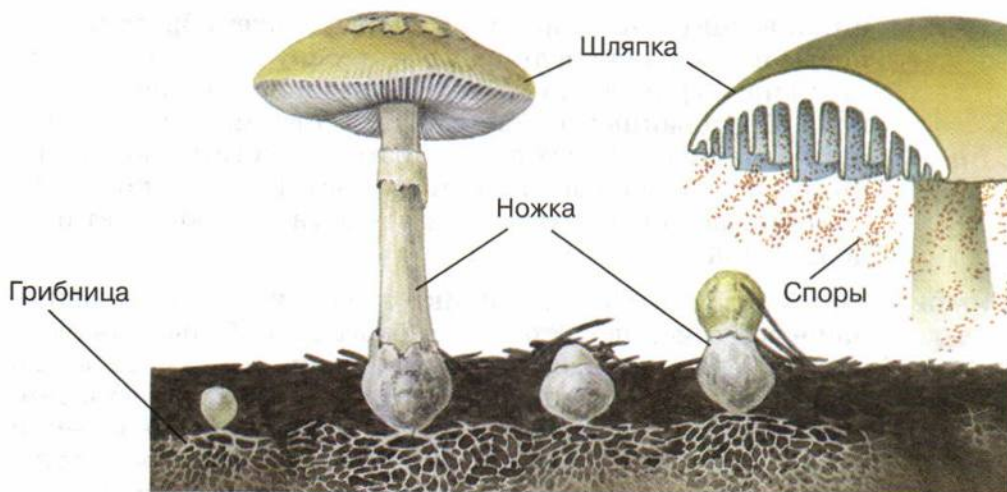


Рис. 41. Строение шляпочного гриба

Это *трубчатые грибы*. Нижний слой плодовых тел рыжиков, сыроежек, волнушек образован многочисленными пластинками. Это *пластинчатые грибы*.

Образование спор. В трубочках или на пластинках шляпки образуются особые клетки — *споры*, с помощью которых грибы размножаются (рис. 42). Созревшие мелкие и лёгкие споры высыпаются, их подхватывает и разносит ветер. Разносят их насекомые и слизни, а также белки и зайцы, поедающие грибы. Споры не перевариваются в пищеварительных органах этих животных и выбрасываются наружу вместе с помётом.

Во влажной, богатой перегноем почве споры грибов прорастают, из них развиваются нити грибницы. Гриб-

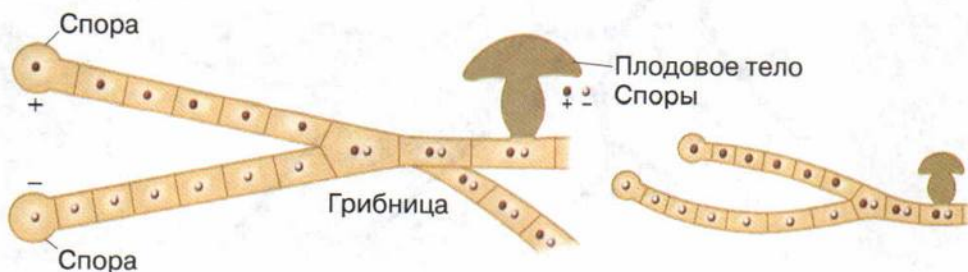


Рис. 42. Размножение шляпочного гриба

ница, возникающая из одной споры, может образовывать новые плодовые тела лишь в редких случаях. У большинства видов грибов плодовые тела развиваются на грибницах, образованных слившимися клетками нитей, берущих начало от разных спор. Поэтому клетки такой грибницы двухъядерные. Грибница растёт медленно, лишь накопив запасы питательных веществ, она образует плодовые тела.

Симбиоз грибов и растений. Грибники знают, что подберёзовики чаще всего можно встретить в березняке, белые грибы — вблизи берёз, сосен, елей и дубов, рыжики — в сосновых и еловых лесах, подосиновики — в осинниках. Это объясняется тем, что между определёнными видами деревьев и грибов устанавливается тесная связь, полезная как одному, так и другому организму, то есть *симбиоз* (рис. 43).

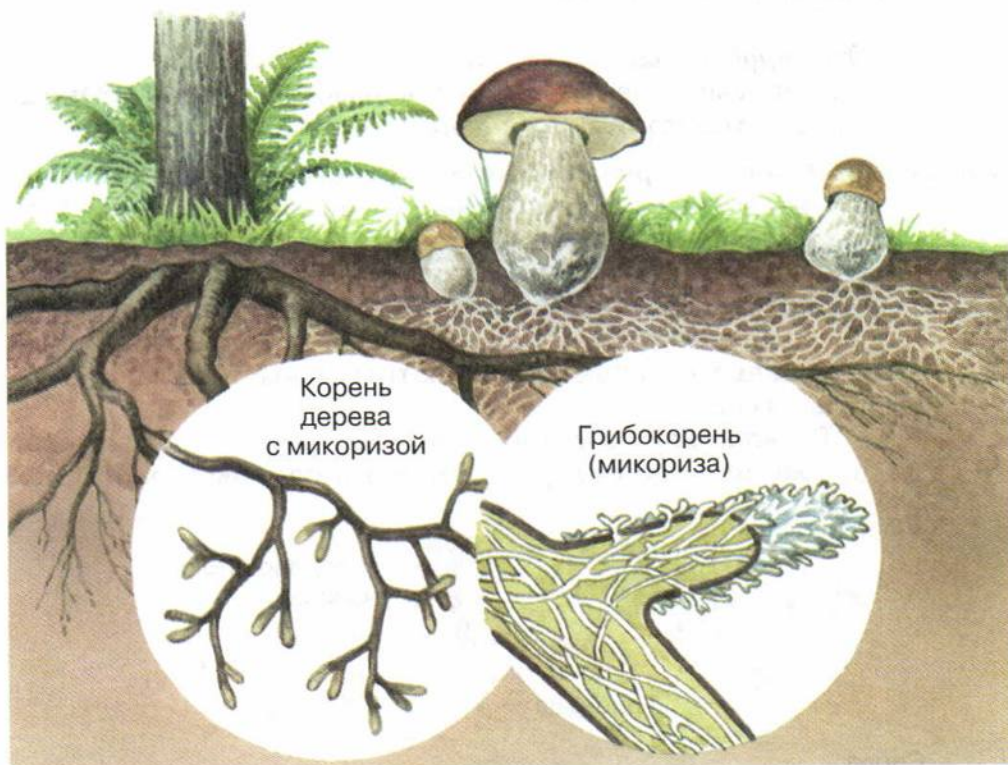


Рис. 43. Симбиоз грибов и растений

Нити грибницы плотно оплетают корень дерева и даже проникают внутрь его, образуя *грибокорень*, или *микоризу*. Грибница поглощает из почвы воду и растворённые минеральные вещества, которые поступают из неё в корни деревьев. В свою очередь, грибница получает органические вещества, необходимые ей для питания и образования плодовых тел из корней деревьев.

Грибы съедобные и ядовитые. Многие шляпочные грибы съедобны (рис. 44). Наиболее ценными из них считаются шампиньоны, белые, маслята, подосиновики, подберёзовики, грузди. Образование плодовых тел у грибов различных видов происходит в разное время. Как правило, первыми в конце апреля — начале мая появляются сморчки и строчки, затем шампиньоны. В середине июня, когда колосится рожь, появляются подберёзовики. Вслед за ними — маслята, подосиновики, сыроежки.



Рис. 44. Съедобные грибы

Со второй половины лета вплоть до первых заморозков плодовые тела образуют грибы всех видов. В засушливую погоду плодовые тела грибов начинают расти только в конце лета, а при наступлении раннего похолодания рост их прекращается.

При сборе грибов важно уметь отличать съедобные грибы от ядовитых. Наиболее опасны бледная поганка, мухомор, желчный гриб, ложные лисички и ложные опята (рис. 45). Бледные поганки похожи на шампиньоны, только нижняя сторона шляпки у них зеленовато-белая, в отличие от розовой у шампиньона.



Рис. 45. Ядовитые грибы



Рис. 46. Сатанинский гриб (слева) и мухомор (справа)

Мухомор легко узнать по ярко-красной с белыми пятнами шляпке (рис. 46). Иногда встречаются мухоморы с серыми шляпками.

Желчный гриб похож на белый, но верхняя часть его пенька покрыта рисунком в виде чёрной или тёмно-серой сетки, а мякоть на изломе краснеет. Ложные лисички похожи на лисички съедобные, но их шляпки ровные красновато-оранжевые, а не светло-жёлтые, как у съедобных, и из надломленной шляпки ложной лисички выделяется белый сок.

У съедобных опят на ножке имеется кольцо из плёнки, а у ложных такой плёнки нет и пластинки под шляпкой зеленоватые.

Чтобы не отравиться грибами, будьте внимательны при их сборе. Если найденный гриб похож на ядовитый или вы сомневаетесь в его съедобности, лучше такой гриб не берите. Старые плодовые тела съедобных грибов тоже могут быть ядовитыми. Нельзя собирать грибы вблизи автомобильных дорог, химических и других промышленных предприятий, загрязняющих вредными веществами окружающую среду. Плодовые тела грибов накапливают эти вещества.

Выращивание грибов. Плодовые тела многих грибов содержат питательные вещества, полезные для человека. Поэтому некоторые шляпочные грибы издавна выращивают в искусственных условиях.

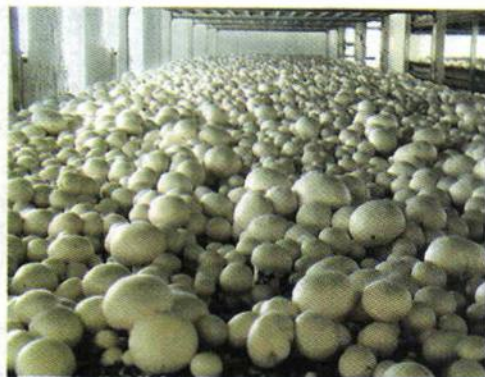


Рис. 47. Выращивание шампиньонов

В овощных хозяйствах при крупных городах нашей страны выращивают шампиньоны (рис. 47). В специальных цехах устанавливают четырёхъярусные стеллажи (полки). На них в питательную почву высаживают грибницу. В помещении цехов поддерживают такую температуру и влажность воздуха и почвы, при которых плодовые тела быстро растут. С 1 м² почвы снимают более 20 кг плодовых тел шампиньонов. В год можно получить до пяти урожаев грибов.

В последнее время в некоторых хозяйствах начали разводить и гриб вёшенка обыкновенная (рис. 48).



Рис. 48. Выращивание вёшенки

ШЛЯПОЧНЫЕ ГРИБЫ. МИКОРИЗА. СИМБИОЗ

Вопросы

1. Какие грибы называют шляпочными?
2. Что такое грибница и плодовое тело гриба?
3. Как образуются споры у шляпочных грибов?
4. Почему некоторые грибы могут жить только вблизи деревьев?
5. Какие съедобные и ядовитые грибы вы знаете?
6. Как выращивают грибы в искусственных условиях?

Подумайте

В чём отличие спор грибов от спор бактерий?

Строение плодовых тел шляпочных грибов

1. Рассмотрите плодовые тела шляпочных грибов. Найдите их основные части.
2. Рассмотрите особенности строения нижней стороны шляпки. С учётом их строения разделите грибы на пластинчатые и трубчатые.

Задания для любознательных

Летом соберите грибы, положите на тёмную бумагу шляпки пластинчатого и трубчатого грибов (нижней стороной). Через сутки осторожно снимите шляпки с бумаги, вы увидите на ней своеобразный рисунок, который образован выпавшими спорами.

Знаете ли вы, что...

- Плодовые тела грибов дождевиков могут достигать огромных размеров. Находили грибы дождевики диаметром до 2 м.
- При сборе нельзя выкапывать грибы из почвы, так как в этом случае повреждается грибница. Следует лёгкими, осторожными движениями выкручивать плодовые тела из почвы. В этом случае нити грибницы почти не повреждаются.

§ 15. Плесневые грибы и дрожжи

1. Где поселяется плесень?

2. Для чего нужны дрожжи?

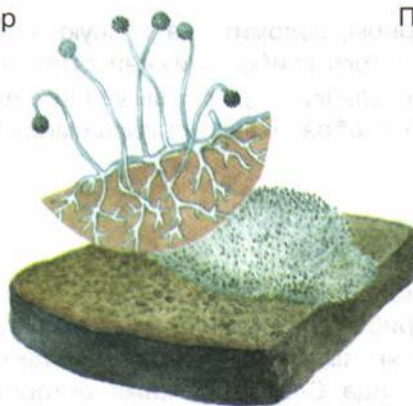
Гриб мукор. Если хлеб пролежит несколько дней в тёплом влажном месте, на нём появляется белый пушистый налёт, который через некоторое время темнеет. Это плесневый гриб-сапрофит *мукор* (рис. 49). Этот гриб часто поселяется также на фруктах, овощах, на конском навозе. Грибница мукора состоит всего из одной сильно разросшейся и разветвлённой клетки с множеством ядер в цитоплазме.

Размножается мукор обрывками грибницы или спорами. Некоторые нити грибницы поднимаются вверх и расширяются на концах. В этих чёрных расширениях, похожих на головки, образуются споры. Эти головки называют *спорангиями*. После созревания спор головки лопаются, и споры разносятся ветром. Попадая в благоприятные условия, они прорастают в грибницу.

★ Плесневый гриб мукор

1. Вырастите на хлебе белую плесень. Для этого на слой влажного песка, насыпанного в тарелку, положите кусок хлеба, накройте его другой тарелкой и поставьте в тёплое место. Через несколько дней

Мукор



Пеницилл

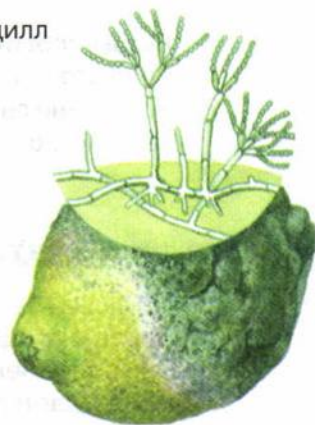


Рис. 49. Плесневые грибы

на хлебе появится пушок, состоящий из тонких нитей мукона. Рассмотрите в лупу плесень в начале её развития и позднее, при образовании чёрных головок со спорами.

2. Приготовьте микропрепарат плесневого гриба мукона.
3. Рассмотрите микропрепарат при малом и большом увеличении. Найдите грибницу, спорангии и споры.
4. Зарисуйте строение гриба мукона и подпишите названия его основных частей.

Гриб пеницилл. На пищевых продуктах и на почве поселяются и другие плесневые грибы. Один из них — *пеницилл* (см. рис. 49). Грибница пеницилла, в отличие от грибницы мукона, состоит из ветвящихся нитей, разделённых перегородками на клетки. Споры пеницилла расположены не в головках, как у мукона, а на концах некоторых нитей грибницы в мелких кисточках. В клетках пеницилла образуется вещество, убивающее некоторые болезнетворные бактерии. Его специально разводят, чтобы получать лекарства для лечения многих болезней.

Дрожжи. С давних пор человек использует *дрожжи* для приготовления хлеба, пива, вина. Эти микроскопические грибы состоят из одной клетки, имеющей форму шарика. Они живут в питательной жидкости, богатой сахаром. Размножаются дрожжи почкованием (рис. 50). Сначала на взрослой клетке появляется небольшая выпуклость. Она увеличивается и превращается в самостоятельную клетку, которая вскоре отделяется от материнской. Почкующиеся клетки дрожжей похожи на ветвящиеся цепочки.

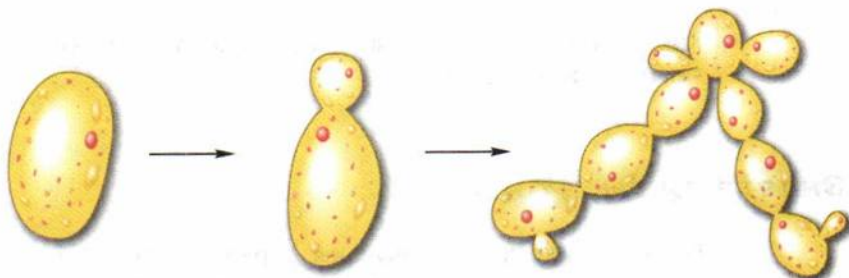


Рис. 50. Размножение дрожжей



Строение дрожжей

1. Разведите в тёплой воде небольшой кусочек дрожжей. Наберите в пипетку и нанесите 1—2 капли воды с клетками дрожжей на предметное стекло. Накройте покровным стёклышком и рассмотрите препарат с помощью микроскопа при малом и большом увеличении. Сравните увиденное с рисунком 50. Найдите отдельные клетки дрожжей, на их поверхности рассмотрите выросты — почки.
2. Зарисуйте клетку дрожжей и подпишите названия её основных частей.
3. На основе проведённых исследований сформулируйте выводы.

Дрожжи разлагают сахар на спирт и углекислый газ. Освобождающаяся при этом энергия используется дрожжами для обеспечения их жизнедеятельности. Пузырьки углекислого газа, образующиеся в тесте, делают его лёгким и пористым.

ПЛЕСНЕВЫЕ ГРИБЫ. ДРОЖЖИ. МУКОР. ПЕНИЦИЛЛ. СПОРАНГИИ

Вопросы

1. Какое строение имеет мукор?
2. Как он размножается?
3. Из чего получают лекарство пенициллин?
4. Чем пеницилл отличается от мукоора? Что общего у этих плесневых грибов?
5. В чём особенность строения и размножения дрожжей?
6. Для чего разводят дрожжи?

Подумайте

Как можно объяснить появление плесневых грибов на хлебе, фруктах и других продуктах?

Знаете ли вы, что...

В настоящее время получены дрожжи, которые улучшают пекарские свойства теста, замедляют старение пива. Дрожжи используют в лечебных целях, а также добавляют в пищу животных.

§ 16. Грибы-паразиты

1. Какие организмы называют паразитами?
2. Приведите примеры организмов-паразитов.

Среди грибов немало паразитов. Они вызывают различные болезни растений, животных и человека. Особенно большой вред грибы-паразиты наносят сельскому и лесному хозяйству (рис. 51).



Мучнистая роса
на крыжовнике



Головня на кукурузе



Спорынья
на пшенице



Серая гниль
на землянике садовой



Плодовая гниль
на яблоне

Рис. 51. Болезнетворные грибы на растениях

Головня. Разные виды этого гриба могут поражать хлебные злаки: пшеницу, овёс, ячмень, просо, кукурузу. Чаще всего споры *головни* попадают на здоровые зерновки во время уборки урожая и молотьбы и сохраняются на них до посева. Вместе с зерном споры попадают в землю и прорастают в нити грибницы. Грибница проникает в проростки зерновых растений и растёт внутри стебля, питаясь его соками. Ко времени цветения злаков грибница головневого гриба достигает колоса. Здесь она сильно разрастается, образует массу спор, разрушает зерновки и превращает их в чёрную пыль. Колоски становятся похожи на обуглившиеся головешки. Чтобы уничтожить споры головни, зерно перед посевом необходимо обрабатывать специальными препаратами. Головня может поражать не только злаки, но и другие растения.

Спорынья. На некоторых зерновых культурах поселяется гриб *спорынья*. У поражённых растений здоровые зерновки превращаются в ядовитые чёрно-фиолетовые рожки, плотные сплетения нитей грибницы спорыньи. Попадая с мукой в пищу, они могут вызвать тяжёлое отравление.

Грибы трутовики. Эти грибы разрушают древесину деревьев, нанося большой вред лесному хозяйству, садам и паркам. Их споры проникают в дерево через раны, появляющиеся в коре при поломке ветвей, морозобоинах, солнечных ожогах и других повреждениях. Споры прорастают в грибницу, которая распространяется по древесине, разрушает её, делает трухлявой.

Плодовые тела *гриба трутовика* имеют форму копыта (рис. 52). Обычно они появляются на коре дерева через несколько лет после заражения, располагаясь на стволах друг над другом в виде полочек. На нижней стороне плодового тела в мелких трубочках созревают споры. У большинства трутовиков плодовые тела многолетние.

В стволах поражённых трутовиками деревьев появляются дупла, они становятся хрупкими и легко ломаются. Срок жизни дерева сильно сокращается.

Когда дерево погибает, грибница трутовика продолжает жить на мёртвой древесине, разрушая её. Вот почему нельзя использовать стволы деревьев, поражённые трутовиками, и полученные из них материалы при строительстве различных сооружений.



Трутовик чешуйчатый



Трутовик разноцветный



Трутовик настоящий



Трутовик серно-жёлтый

Рис. 52. Грибы трутовики

Прочие грибы-паразиты. Фитофтора — один из опаснейших вредителей томатов и картофеля. В дождливую погоду происходит массовое развитие спор фитофторы. Они заражают стебли и плоды томатов, ботву и клубни картофеля, отчего весь урожай может погибнуть (рис. 53).

Опасная болезнь рак картофеля также вызывается грибом. При раке картофеля в результате разрастания тканей на стеблях, листьях, клубнях появляются наросты. Клубни с признаками рака непригодны ни в пищу, ни на корм скоту.

Грибы, вызывающие болезнь чёрная гниль, живут на клубнях картофеля. Другие грибы поражают листья, молодые побеги и плоды крыжовника, образуя белый мучнистый налёт, так называемую мучнистую росу. Если



Рис. 53. Листья и клубни картофеля, поражённые фитофторой

грибы (парша) поселяются на яблоках, плоды покрываются шелушащимися пятнами, а затем растрескиваются.

Грибы-паразиты снижают урожай сельскохозяйственных растений, делают продукты из них непригодными в пищу.

Все грибные заболевания распространяются очень быстро, потому что ветер, осадки и насекомые легко переносят мельчайшие споры с больных растений на здоровые. Заражение растений грибами-паразитами наносит большой ущерб сельскому хозяйству. Поэтому очень важно принимать профилактические меры, а в случае появления заболеваний как можно быстрее начинать борьбу с ними.

ГОЛОВНЯ. СПОРЫНЯ. ГРИБ ТРУТОВИК

Вопросы

1. Какие грибы называют грибами-паразитами?
2. Как происходит заражение зерновых культур головнёвыми грибами?
3. Какой вред наносят деревьям трутовики?
4. Как предупреждают заражение деревьев грибами трутовиками?
5. Каковы общие признаки грибов?

Подумайте

Что общего и в чём различия между симбиозом и паразитизмом?

Задания

На основании изучения материала параграфов и дополнительной литературы составьте сообщение «Многообразие грибов и их значение в природе и жизни человека».

Задания для любознательных

1. Осмотрите деревья в микрорайоне школы. Если найдёте повреждения коры, аккуратно заделайте их садовым варом. Отметьте деревья, поражённые грибами-паразитами. Сбейте и сожгите плодовые тела грибов трутовиков.
2. Обследуйте посевы сельскохозяйственных культур. Найдите растения, поражённые различными грибами-паразитами. Зарисуйте или сфотографируйте растения, поражённые грибами-паразитами.

Знаете ли вы, что...

- Известно свыше 10 тыс. грибов-паразитов. Около тысячи видов грибов паразитируют на животных и человеке, вызывая различные заболевания кожи, ногтей и волос (стригущий лишай, паршу, эпидермофитию стоп и др.).
- Опята также разрушают древесину. Нити грибницы опят в темноте светятся, поэтому в лесу вы можете наблюдать светящиеся гнилушки. Но самый опасный разрушитель построек из дерева — домовый, или плачущий, гриб. Обычные грибы не разрушают хорошо просушенное дерево, домовый гриб при разложении древесины выделяет воду, поэтому серые нити его мицелия всегда покрыты каплями воды и самое просушенное строение он быстро превращает в труху.
- В XIX в. вспышки развития фитофторы нередко приводили к потере урожая картофеля и голоду. Так, в 1845 г. в Ирландии широкое распространение фитофторы привело к полной гибели урожая картофеля, что вызвало голод и панику среди населения страны. В результате к 1851 г. численность населения страны уменьшилась на 2 млн человек — одни умерли от голода, другие предпочли уехать из страны.

Краткое содержание главы

Грибы — одноклеточные или многоклеточные организмы. Для питания они используют готовые органические вещества. По характеру питания грибы относятся либо к сапротрофам, либо к паразитам.

Грибы имеют большое значение в природе и играют существенную роль в жизни человека. Разрушая остатки растений и животных, грибы участвуют в круговороте веществ в природе и в образовании плодородного слоя почвы. Из некоторых грибов получают ценные лекарства. Съедобные грибы употребляют в пищу. Они необходимы при изготовлении хлеба, сыров, в виноделии и т. д.

Грибы вызывают различные болезни растений, животных и человека. Особенно большой вред грибы-паразиты наносят сельскому и лесному хозяйству.



Глава 4

Царство Растения

Царство Растения объединяет более 350 тысяч видов живых организмов и представлено самыми разнообразными формами — от одноклеточных растений, которые можно рассмотреть только с помощью микроскопа, до деревьев.

Из этой главы вы узнаете

- о том, что изучает ботаника;
- о представителях различных отделов растительного царства и особенностях их строения;
- об усложнении растений в процессе их исторического развития;
- о приспособленности растений к различным средам обитания и различным природным условиям.

Вы научитесь

- распознавать растения различных отделов;
- сравнивать растения различных отделов, находить черты усложнения;
- устанавливать связь между особенностями строения растений и средой их обитания.



§ 17. Разнообразие, распространение, значение растений

1. Какие растения вы знаете?
2. Где обитают растения?
3. Как человек использует растения?

Разнообразие растений. Растения различаются по размерам. Есть среди них и микроскопические водоросли, и огромные деревья, возвышающиеся над землёй более чем на 100 м (рис. 54).

Различна также продолжительность их жизни. Можно встретить дубы, которым более тысячи лет. Но есть растения, живущие всего несколько месяцев, недель и даже дней. Большинство растений обладают зелёной окраской (рис. 55), но некоторые не имеют её, например заразиха (рис. 56).

Где встречаются растения. Куда бы вы ни посмотрели, почти всюду увидите растения или предметы, сделанные из них. Множество растений живёт в морях и океанах, озёрах, прудах и реках. Растут они в безводных пустынях и на топких болотах, высоко в горах и в глубоких ущельях. А как велико разнообразие растений на лугах, в степях и лесах! Их можно найти в тёплое время года даже в ледяных пустынях Арктики и Антарктики.

Культурные растения люди выращивают на полях, в садах, огородах, цветниках, оранжереях.

Значение растений в природе. Растения обогащают воздух кислородом, необходимым для дыхания почти всех живых существ, и поглощают из воздуха углекислый газ. Леса,

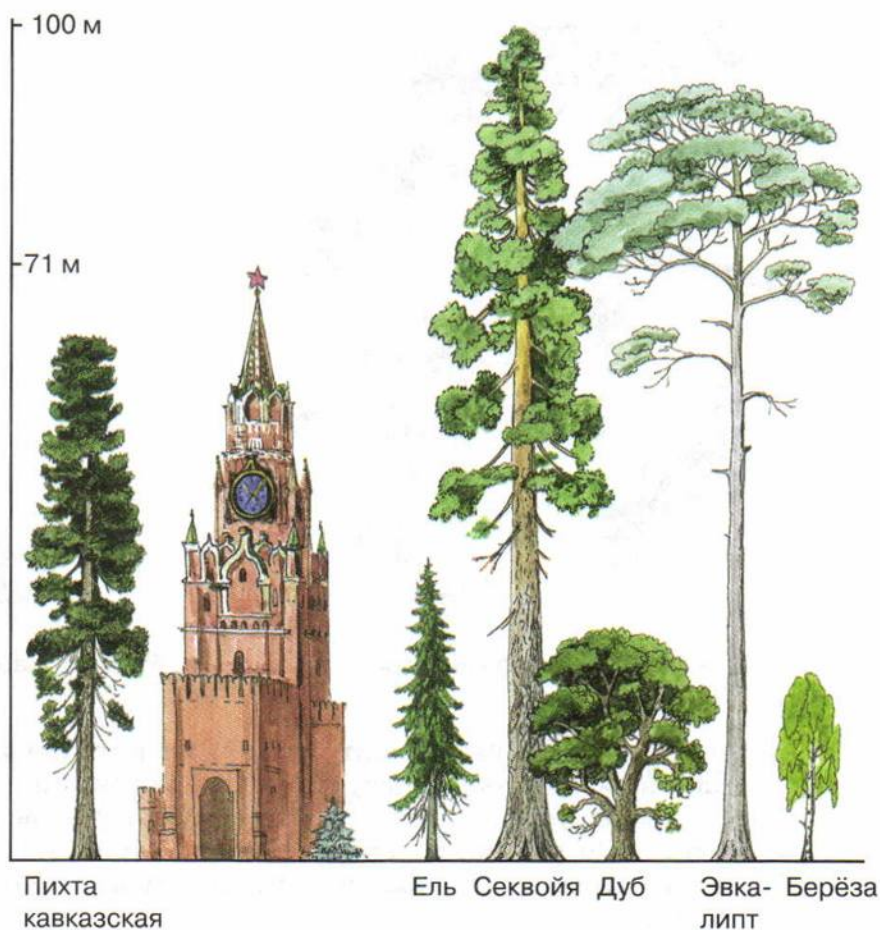


Рис. 54. Размеры растений

луга, болота и пустыни населяют разнообразные представители живого мира. Растения служат пищей растительноядным животным, которыми, в свою очередь, питаются хищники.

Значение растений в жизни человека. Невозможно представить себе нашу жизнь без растений. Люди питаются растениями и продуктами их переработки, используют как сырьё для различных отраслей промышленности и для приготовления лекарств, как строительный материал и топли-



Рис. 56. Тысячелистник и гвоздика-травянка



Рис. 56. Заразиха

во. Из древесины делают бумагу, на которой печатают газеты, журналы, книги, школьные учебники.

Трудно перечислить всё, что получает человек от растений. Но растения ценны не только тем, что дают пищу и сырьё. Они украшают нашу жизнь, приносят радость.

Древний человек искал и собирал дикие съедобные и лекарственные растения (рис. 57). С переходом к оседлому образу жизни человек стал выращивать злаковые, плодово-ягодные, лекарственные, кормовые и технические культуры. Развитие земледелия потребовало новых знаний об отношении растений к среде, о свойствах различных культур и их сортов, о том, как следует обрабатывать почву и ухаживать за ней, чтобы получить хорошие урожаи, и т. п.

Учёные выводят новые высокоурожайные и устойчивые к болезням сорта культурных растений. Это помогает обеспечить население достаточным количеством разнообразных пищевых продуктов.



Рис. 57. Лекарственные растения

Вы знаете, что без растений жизнь на нашей планете невозможна. Многие виды живых организмов уже исчезли с лица Земли, другим угрожает вымирание. Сохранить, а во многих регионах Земли воссоздать благоприятные для жизни растений природные условия — одна из главных задач человечества. Для рациональной хозяйственной деятельности необходимы ботанические знания.

Что изучает ботаника. Ботаника (от греческого слова «ботанэ» — зелень, трава, растение) — наука о растениях. Она изучает их жизнь, внутреннее и внешнее строение, распространение на поверхности земного шара и в Мировом океане, взаимосвязь с окружающей природой и друг с другом.

Все растения в зависимости от строения делят на две большие группы — *низшие* и *высшие*.

Тело наиболее примитивных низших растений может состоять из одной клетки. Тело многоклеточных низших

растений называют *слоевищем* или *талломом* (от греческого слова «таллос» — зелёная ветвь). У этих растений нет ни корней, ни стеблей, ни листьев. Низшие растения не имеют сложного тканевого строения.

У высших растений тело расчленено на органы — листостебельные побеги и корни (за исключением мхов), которые построены из различных тканей.

БОТАНИКА. НИЗШИЕ РАСТЕНИЯ. ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ. СЛОЕВИЩЕ. ТАЛЛОМ

Вопросы

1. Что изучает ботаника?
2. Какое значение имеют растения в природе?
3. Какое значение имеют растения в жизни человека?
4. Почему нужно охранять растения?
5. Какое участие ученики вашей школы принимают в работе по охране природы?
6. В чём отличие низших растений от высших?

Подумайте

Почему без растений жизнь на нашей планете будет невозможна?

Задания

1. Подготовьте рассказ о многообразии и среде обитания растений вашего региона.
2. Выясните, какие растения в вашем районе, области подлежат охране. Что делается для охраны этих растений?
3. Какие растения используют в озеленении вашего микрорайона, посёлка, села? Какие из них в какой период наиболее декоративны?

Знаете ли вы, что...

- Более 500 видов растений, нуждающихся в охране, занесены в Красную книгу Российской Федерации.
- В настоящее время человек выращивает около 2 тыс. видов культурных растений, наибольшие площади занимают такие ценные культуры, как пшеница, рис, кукуруза, картофель и др.

§ 18. Водоросли

1. Какое строение имеет растительная клетка?
2. Что такое пластиды?
3. Какие пластиды вы знаете?
4. Что такое пигменты?
5. Что называют растительной тканью?

Водоросли — самые древние растения на Земле. Они в основном живут в воде, но встречаются виды, обитающие на сырых участках почвы, коре деревьев и в других местах с повышенной влажностью.

Среди водорослей есть одноклеточные и многоклеточные растения. Водоросли относятся к низшим растениям, они не имеют ни корней, ни стеблей, ни листьев. Водоросли размножаются бесполом путём (простым делением клеток или спорами) и половым путём.

Несмотря на сравнительно простое строение, различные группы водорослей имеют свои особенности и происходят от различных предков.

Одноклеточные водоросли. Зелёные водоросли обитают в солёной и пресной воде, на суше, на поверхности деревьев, камней или зданий, в сырых, затенённых местах. Виды, живущие вне воды, в период засухи находятся в состоянии покоя. Простейшие зелёные водоросли — одноклеточные (рис. 58).

Вы, очевидно, наблюдали летом «цветение» воды в лужах и прудах, а при сильном освещении и в аквариумах. «Цветущая» вода имеет изумрудный оттенок. Если зачерпнуть немного этой воды, то она окажется прозрачной, но содержащей маленькие взвешенные «частички». В капле такой воды под микроскопом хорошо видно множество различных одноклеточных зелёных водорослей, которые и придают ей изумрудный оттенок.

Во время «цветения» мелких луж или водоёмов в воде чаще всего встречается одноклеточная водоросль *хламидомонада* (в переводе с греческого — «простейший организм, покрытый одеждой» — оболочкой). Хламидомонада — одноклеточная зелёная водоросль грушевидной формы. Она движется в воде при помощи двух жгутиков,

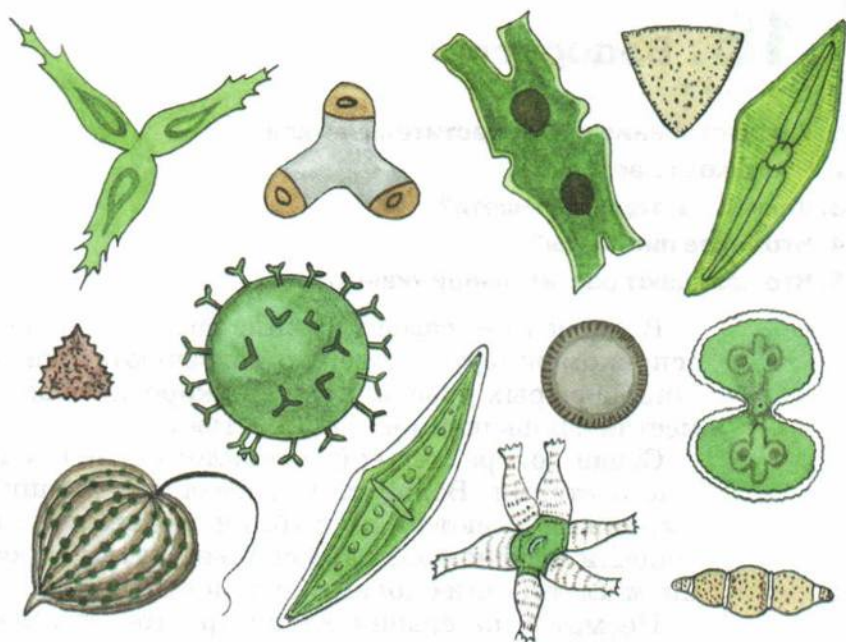


Рис. 58. Одноклеточные водоросли

находящихся на переднем, более узком конце клетки (рис. 59).

Снаружи хламидомонада покрыта прозрачной оболочкой, под которой расположены цитоплазма с ядром, красный «глазок» (светочувствительное тельце красного цвета), крупная вакуоль, заполненная клеточным соком, и две маленькие пульсирующие вакуоли. Хлорофилл и другие пигменты у хламидомонады находятся в крупной чашеобразной пластиде, которая у водорослей называется *хроматофор* (в переводе с греческого — «несущий свет»). Хлорофилл, содержащийся в хроматофоре, придаёт зелёную окраску всей клетке.

Ещё одна одноклеточная зелёная водоросль — *хлорелла* — широко распространена в пресных водоёмах и на влажных почвах (см. рис. 59). Её мелкие шаровидные клетки видны только с помощью микроскопа. Снаружи клетка хлореллы покрыта оболочкой, под которой находится цитоплазма с ядром, а в цитоплазме — зелёный хроматофор.



Рис. 59. Хламидомонада и хлорелла

Строение зелёных одноклеточных водорослей

1. Поместите на предметное стекло микроскопа каплю «цветущей» воды, накройте покровным стеклом.
2. Рассмотрите при малом увеличении одноклеточные водоросли. Найдите хламидомонаду (тело грушевидной формы с заострённым передним концом) или хлореллу (тело шаровидной формы).
3. Оттяните часть воды из-под покровного стекла полоской фильтровальной бумаги и рассмотрите клетку водоросли при большом увеличении.
4. Найдите в клетке водоросли оболочку, цитоплазму, ядро, хроматофор. Обратите внимание на форму и окраску хроматофора.
5. Зарисуйте клетку и подпишите названия её частей. Правильность выполнения рисунка проверьте по рисункам учебника.

Вы, наверное, обращали внимание на зелёные налёты в нижней части деревьев, на заборах и т. п. Их образуют приспособившиеся к наземной жизни различные одноклеточные зелёные водоросли (рис. 60). Под микроскопом видны одиночные клетки или группы клеток зелёных водорослей. Единственный источник влаги для этих водорослей — атмосферные осадки (дожди и роса). При недостатке воды или при низких температурах плевроккок и другие наземные водоросли могут проводить часть жизни в состоянии покоя.

Многоклеточные зелёные водоросли. У многоклеточных представителей зелёных водорослей тело (слоевище) имеет

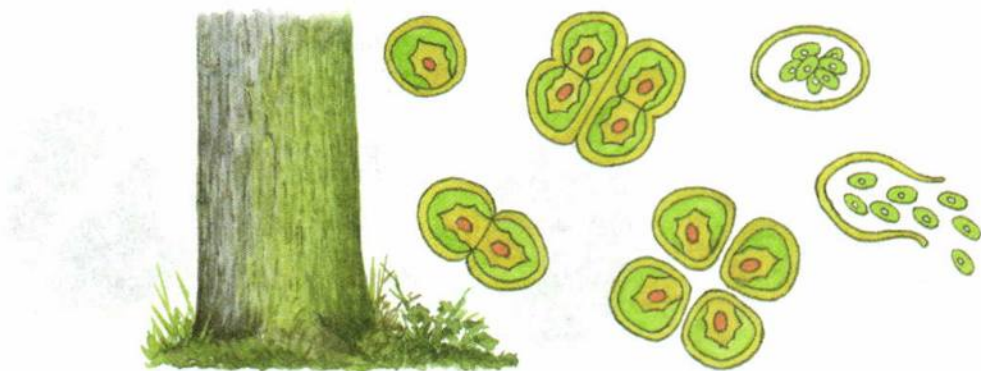


Рис. 60. Зелёные водоросли на стволе дерева

форму нитей или плоских листовидных образований. В проточных водоёмах часто можно заметить ярко-зелёные скопления шелковистых нитей, прикреплённых к подводным камням и корягам. Это многоклеточная нитчатая зелёная водоросль *улотрикс* (рис. 61). Его нити состоят из ряда коротких клеток. В цитоплазме каждой из них расположены ядро и хроматофор в виде незамкнутого кольца. Клетки делятся, и нить растёт.

В стоячих и медленно текущих водах часто плавают или оседают на дно скользкие ярко-зелёные комки. Они похожи на вату и образованы скоплениями нитчатой водоросли *спирогиры* (см. рис. 61). Вытянутые цилиндрические клетки спирогиры покрыты слизью. Внутри клеток — хроматофоры в виде спирально закрученных лент.

Многоклеточные зелёные водоросли живут также в водах морей и океанов. Примером таких водорослей может служить *ульва*, или *морской салат*, длиной около 30 см и толщиной всего две клетки (см. рис. 61).

Наиболее сложное строение в этой группе растений имеют *харовые водоросли*, обитающие в пресноводных водоёмах. Эти многочисленные зелёные водоросли по внешнему виду напоминают хвощи. Харовую водоросль *нителлу*, или *блестянку гибкую*, часто выращивают в аквариумах (см. рис. 61).

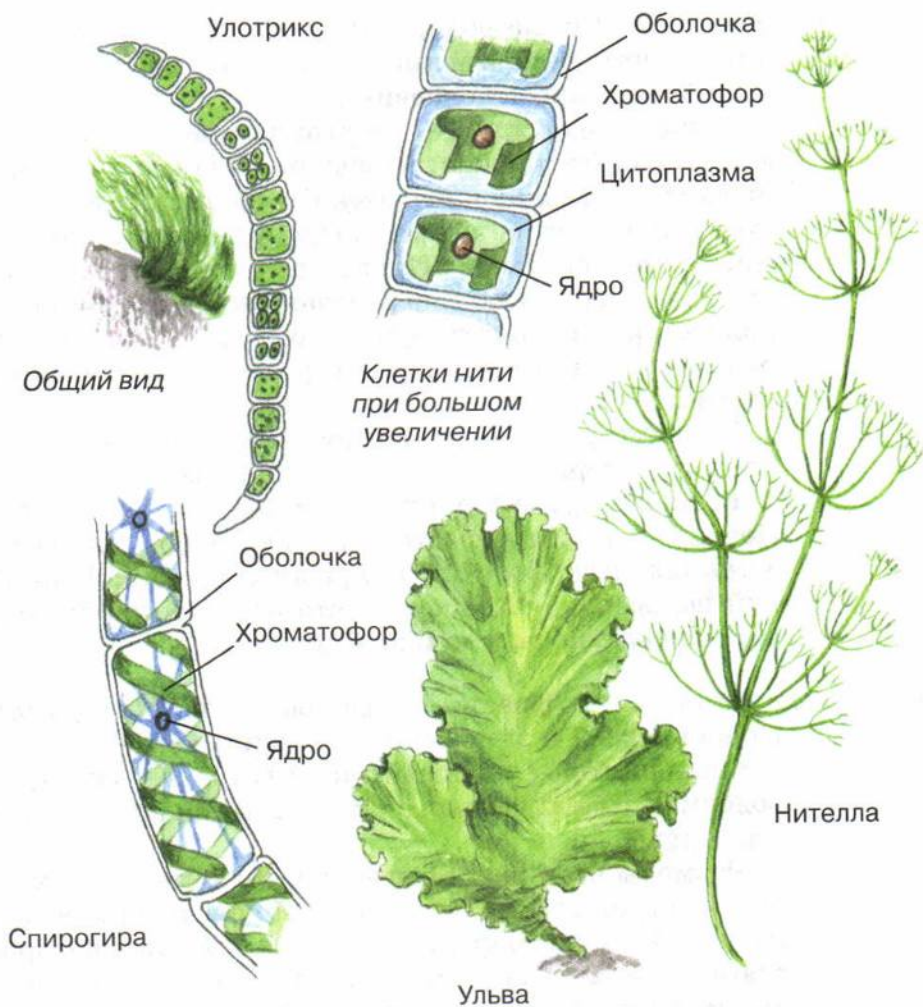


Рис. 61. Многоклеточные зелёные водоросли

У харовых имеются образования, которые по форме и по выполняемым функциям напоминают корни, стебли, листья, но по строению они не имеют ничего общего с этими органами высших растений. Например, к грунту они прикрепляются с помощью бесцветных ветвистых нитевидных клеток, которые называют *ризоидами* (от греческих слов «риза» — корень и «эйдос» — вид).

Бурые водоросли. Бурые водоросли в основном морские растения. Общий внешний признак этих водорослей — желтовато-бурая окраска слоевищ.

Бурые водоросли — многоклеточные растения. Их длина колеблется от микроскопической до гигантской (несколько десятков метров). Слоевища этих водорослей могут быть нитевидными, шаровидными, пластинчатыми, кустообразными. Иногда они содержат воздушные пузыри, удерживающие растение в воде в вертикальном положении. К грунту бурые водоросли прикрепляются ризоидами или дисковидно разросшимся основанием слоевища.

У некоторых бурых водорослей появляются группы клеток, которые можно назвать тканями.

В наших дальневосточных морях и морях Северного Ледовитого океана растёт крупная бурая водоросль *ламинария*, или *морская капуста* (рис. 62). В прибрежной полосе Чёрного моря часто встречается бурая водоросль *цистозейра* (см. рис. 62).

Красные водоросли. Красные водоросли, или *багрянки*, — в основном многоклеточные морские растения (рис. 63). Лишь некоторые виды багрянок встречаются в пресных водоёмах. Очень немногие из красных водорослей одноклеточные.

Размеры багрянок обычно колеблются от нескольких сантиметров до метра в длину. Но среди них есть и микроскопические формы. В клетках красных водорослей, кроме хлорофилла, содержатся красные и синие пигменты. В зависимости от их сочетания окраска багрянок меняется от ярко-красной до голубовато-зелёной и жёлтой.

Внешне красные водоросли весьма разнообразны: нитевидные, цилиндрические, пластинчатые и кораллоподобные, в разной мере рассечённые и разветвлённые. Часто они очень красивы и причудливы.

В море красные водоросли встречаются повсеместно в самых разных условиях. Обычно они прикрепляются к скалам, валунам, искусственным сооружениям, а иногда и к другим водорослям. Благодаря тому что красные пигменты способны улавливать даже очень небольшое коли-

Ламинария



Цистозейра

Филлофора



Порфира

Родимения

Анфельция

Рис. 62. Бурые водоросли

Рис. 63. Красные водоросли

чество света, багрянки могут расти на значительных глубинах. Их можно встретить даже на глубине 100—200 м.

В морях нашей страны широко распространены *филлофора*, *порфира* и др.

Значение водорослей в природе и жизни человека. Водорослями питаются рыбы и другие водные животные. Водоросли поглощают из воды углекислый газ и, как все зелёные растения, выделяют кислород, которым дышат живые организмы, обитающие в воде. Водоросли вырабатывают огромное количество кислорода, который не только растворяется в воде, но и выделяется в атмосферу.

Человек использует морские водоросли в химической промышленности (рис. 64). Из них получают йод, калийные соли, целлюлозу, спирт, уксусную кислоту и другие продукты. Водоросли используют как удобрения и употребляют на корм скоту. Из некоторых видов красных водорослей добывают студенистое вещество агар-агар,

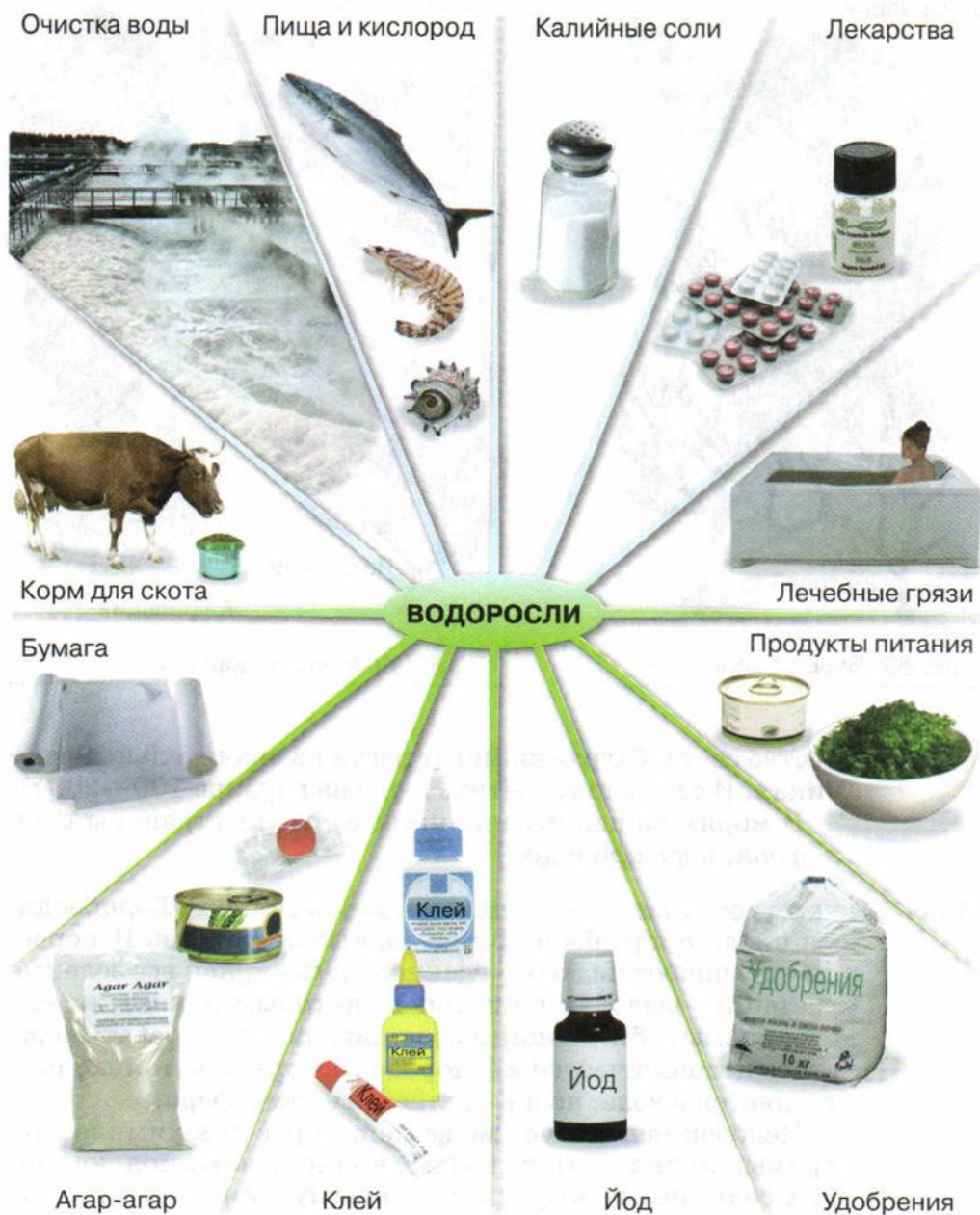


Рис. 64. Значение и использование водорослей

необходимое в кондитерской, хлебопекарной, бумажной и текстильной промышленности. На агар-агаре выращивают микроорганизмы для использования их в лабораторных исследованиях.

Во многих странах водоросли используют для приготовления разнообразных блюд. Они очень полезны, так как содержат много углеводов, витаминов, богаты йодом.

Особенно часто употребляют в пищу ламинарию (морскую капусту), ульву (морской салат), порфиру и др.

Хламидомонаду, хлореллу и другие одноклеточные зелёные водоросли применяют при биологической очистке сточных вод.

Чрезмерное размножение водорослей, например в оросительных каналах или рыбопродуктивных прудах, может принести вред. Поэтому каналы и водоёмы приходится периодически очищать от этих растений.

Наличие водорослей — необходимое условие для нормальной жизни водоёмов. Если в них сбрасывают нечистоты, химические отходы, металлический лом, гниющую древесину и другие материалы, то это неизбежно ведёт к гибели водорослей, других растений и животных, появлению мёртвых и заражённых водоёмов.

ВОДРОСЛИ. ХРОМАТОФОР. РИЗОИДЫ. ХЛАМИДОМОНАДА. ХЛОРЕЛЛА. ЛАМИНАРИЯ

Вопросы

1. Почему водоросли относят к низшим растениям?
2. Где обитают зелёные одноклеточные водоросли?
3. Какое строение имеет хламидомонада?
4. Где обитают и какое строение имеют зелёные многоклеточные водоросли?
5. Где обитают и какое строение имеют бурые водоросли?
6. Где обитают и какое строение имеют красные водоросли?
7. Что такое слоевище?
8. Что такое хроматофор?
9. Что такое ризоиды? Почему их нельзя называть корнями?
10. Какое значение имеют водоросли в природе?
11. Как человек использует водоросли?

Подумайте

Почему даже у многоклеточных водорослей, имеющих большие размеры, отсутствует сосудистая система?

Задания для любознательных

Осторожно снимите зелёный налёт с коры нескольких деревьев. Приготовьте микропрепараты и изучите их под микроскопом. Рассмотрите клетки водорослей, образующих зелёный налёт. Постарайтесь установить, одним или несколькими видами водорослей он образован.

Знаете ли вы, что...

- Во многих местах земного шара наблюдается так называемый «красный снег». У нас в стране это явление встречается на Кавказе, Северном Урале, в некоторых районах Сибири и Арктики. Необычную окраску снега вызывает так называемая хламидомонада снежная. Её клетки содержат красный пигмент. При оттаивании верхних слоёв снега клетки этой водоросли начинают очень быстро размножаться, окрашивая снег во все оттенки красного цвета: от бледно-розового до кроваво-красного и тёмно-малинового. Иногда площадь, покрытая «красным снегом», достигает нескольких квадратных километров.
- Гигантская тихоокеанская бурая водоросль за сутки вырастает на 45 см и достигает в длину 60 м.
- В районе Багамских островов на глубине 269 м найдены красные водоросли, несмотря на то что на такой глубине вода поглощает 99,9995% солнечного света.

§ 19. Лишайники

1. Что такое грибница?
2. Какие организмы называют паразитами?
3. Что такое симбиоз?
4. В чём различие явления паразитизма и симбиоза?

Лишайники — это группа симбиотических организмов, насчитывающая свыше 20 тыс. видов.

Многообразие и распространение лишайников. Лишайники разнообразны по внешнему виду и окраске. Они бывают *кустистые*, *листоватые* и *накипные* (рис. 65).

В тёмном еловом лесу со старых ветвей до самой земли спускаются косматые седые бороды *лишайника-бородача*. В сухих сосновых борах образуется сплошной ковер из ветвистых розовых, серых и белых лишайников. Они хрустят под ногами в сухую погоду. Это кустистые лишайники. Известный под названием «олений мох» кустистый лишайник *ягель* широко распространён в тундре (рис. 66).

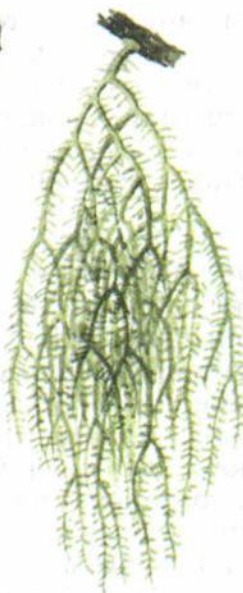
На камнях поселяются накипные лишайники, похожие на застывшую коричнево-серую пену.

Широко распространены листоватые лишайники в виде пластинок разной окраски. Они разрастаются на камнях и на коре деревьев. Из таких лишайников особенно часто встречается на коре осин золотисто-жёлтая *ксантория настенная* (рис. 66).

Накипной:
бацидия



Листоватый:
пармелия



Кустистые:
кладонии (ягель), бородача

Рис. 65. Формы лишайников

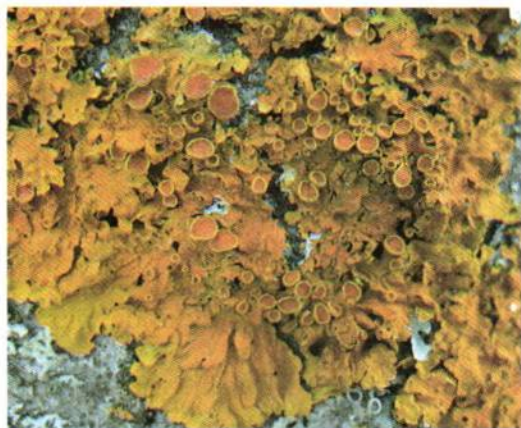


Рис. 66. Ксантория настенная (слева), олений мох (справа)

Лишайники очень неприхотливы. Всей поверхностью тела они впитывают влагу дождей, росы и туманов. Это позволяет им поселяться на голых, бесплодных скалах, на камнях, в пустынях, на крышах, даже на поверхности стекла.

В жару лишайники настолько высыхают, что кажутся совершенно безжизненными и легко крошатся. Но после дождя они оживают вновь.

Растут лишайники очень медленно. Например, ягель за год вырастает всего на 1—3 мм. Продолжительность жизни лишайников до 50—100 лет.

Строение и питание лишайников. Тело лишайника — *слоевище* — состоит из гриба и водоросли, живущих в симбиозе как один организм. Оно образовано переплетающимися нитями грибницы, между которыми расположены одноклеточные зелёные водоросли или синезелёные (цианобактерии) (рис. 67).

На грибных нитях иногда появляются присоски, которые проникают внутрь клетки водоросли. Нити гриба лишайника поглощают воду и растворённые в ней минеральные вещества, а в клетках зелёных водорослей образуются органические вещества.

Водоросль, входящая в организм лишайника, отделённая от гриба, как правило, может существовать самостоятельно. Гриб отдельно от водоросли жить не может.

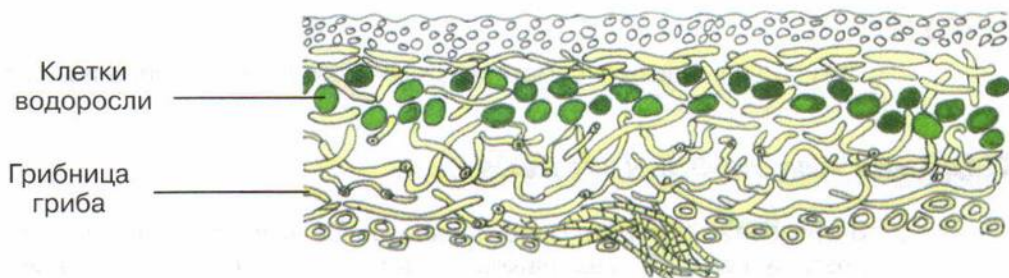


Рис. 67. Строение лишайников

Размножение лишайников. Размножаются лишайники главным образом кусочками слоевища, а также особыми группами клеток гриба и водоросли, во множестве образующимися внутри его тела. Под давлением их разросшейся массы тело лишайника разрывается, группы клеток разносятся ветром и дождевыми потоками.

Значение лишайников. Лишайники в природе играют важную роль, первыми поселяясь в самых бесплодных местах. Выделяя особые кислоты, лишайники медленно разрушают горные породы. Отмирая, они образуют почву, на которой могут жить другие растения.

Практическое значение лишайников довольно велико. На Севере они служат основным кормом для оленей зимой. Из некоторых видов лишайников получают краску и лакмус, необходимый химической промышленности. Многие виды лишайников используют в медицине и парфюмерной промышленности.

КУСТИСТЫЕ, ЛИСТОВАТЫЕ И НАКИПНЫЕ ЛИШАЙНИКИ

Вопросы

1. Где встречаются лишайники?
2. Как устроены лишайники?
3. Как они питаются?
4. Почему лишайники называют пионерами растительного покрова?
5. Каково их практическое значение?
6. В чём заключается явление симбиоза?
7. С какими ещё примерами симбиоза вы знакомы?

Подумайте

Почему лишайники рассматривают как особую группу организмов?

Задания для любознательных

Загрязнение атмосферы губительно для большинства лишайников, поэтому наличие лишайников свидетельствует о чистоте воздуха в данной местности.

Изучите лишайники вашей местности. Определите, какие формы лишайников здесь встречаются. Сделайте их рисунки и описания. Сделайте вывод о чистоте воздуха в вашей местности.

Знаете ли вы, что...

Существует легенда о том, как в бесплодной пустыне люди, истощённые голодом и трудным переходом, встретили на земле массу мелких сухих крупинок, похожих на манную крупу. Насытившись этими крупинками, люди обрели силы, позволившие им закончить трудный путь.

Предполагают, что крупинки, о которых рассказано в легенде, — это съедобный лишайник, серые комочки которого ветер перекачивает по пустыням Африки, Передней и Средней Азии. Отсюда пошло выражение «манна небесная».

§ 20. Мхи

1. Что такое ризоиды?
2. Почему водоросли относят к низшим растениям?
3. Что такое спора?

Мхи распространены преимущественно в хорошо увлажнённых местах и лишь изредка в засушливых областях (в сухой период они находятся в состоянии покоя и возобновляют жизнедеятельность при выпадении осадков).

В отличие от водорослей, мхи имеют стебель и листья, за исключением ряда видов примитивных печёночных



Риччия



Маршанция

Рис. 68. Печёночные мхи

мхов, у которых тело представлено слоевищем. Настоящих корней у мхов нет, их заменяют ризоиды, которыми они укрепляются в почве и всасывают воду.

Так как тело мхов расчленено на стебель и листья, а размножаются они спорами, то их относят к *высшим споровым растениям*.

Различают *печёночные* и *листочестебельные* мхи.

Печёночные мхи. Те, у кого дома есть аквариум, хорошо знают плавающее растение, зелёным ковром покрывающее поверхность воды. Это один из печёночных мхов — *риччия* (рис. 68). Тело её состоит из вильчато разветвлённого слоевища. При хорошем освещении риччия быстро разрастается, образуя плотные подушки на поверхности воды.

У плавающей риччии ризоидов нет, но при высыхании водоёмов, оставшись на сырой почве, она может их образовать. Различные виды печёночных мхов встречаются в сырых лесах, на болотах, в водоёмах.

Листочестебельные мхи. Один из самых известных листочестебельных зелёных мхов — *кукушкин лён* (рис. 69), его часто можно встретить в заболоченных или просто во влажных местах. Его стройные коричневатые стебельки покрыты



Рис. 69. Мох кукушкин лён

маленькими тёмно-зелёными листиками и похожи на миниатюрные растения льна.

У кукушкина льна есть мужские и женские растения. На верхушках мужских растений размещаются половые органы, в которых развиваются подвижные половые клетки (гаметы) — *сперматозоиды* (от греческих слов «сперма» — семя, «зоон» — живое существо и «эйдос» — вид).

У женских растений на верхушках расположены половые органы с женской половой клеткой (гаметой) — *яйцеклеткой*.

На женских растениях развиваются коробочки на длинных ножках, покрытые волосистыми заострёнными колпачками. Они напоминают сидящую кукушку. Отсюда и название мха — кукушкин лён. В коробочках разви-

ваются споры. Высыпаясь и прорастая, они образуют новые растения мха.

Кукушкин лён — многолетнее растение. Покрывая в сырых местах почву сплошным ковром, он часто вытесняет другие зелёные мхи.

Строение мха

1. Рассмотрите растение мха. Определите особенности его внешнего строения, найдите стебель и листья.
2. Определите форму, расположение, размер и окраску листьев. Рассмотрите лист под микроскопом и зарисуйте его.
3. Определите, ветвистый или неветвистый стебель у растения.
4. Рассмотрите верхушки стебля, найдите мужские и женские растения.
5. Рассмотрите коробочку со спорами. Каково значение спор в жизни мхов?
6. Сравните строение мха со строением водоросли. В чём их сходство и различие?
7. Запишите свои ответы на вопросы.

Представителем белых, или сфагновых, мхов является сфагнум.

Сфагнум — растение с сильно ветвящимся стеблем (рис. 70). В отличие от кукушкина льна и других зелёных мхов, он не имеет ризоидов. Стебель и ветви большинства видов сфагнума покрыты мелкими светло-зелёными листьями. Каждый лист состоит из одного слоя клеток. Клетки эти двух разных типов, их различия хорошо заметны под микроскопом.

Узкие зелёные клетки, содержащие хлоропласты, соединены друг с другом и образуют сплошную сеть. В этих клетках образуются органические вещества, которые поступают из листьев в стебель.

Между зелёными клетками находятся другие, более крупные. Их цитоплазма разрушена, сохранились только оболочки с отверстиями, поэтому эти мёртвые клетки прозрачны и могут заполняться водой или воздухом. До $\frac{2}{3}$ поверхности листа состоит из этих клеток. Благодаря такому строению сфагнум быстро всасывает и проводит воду.



Сфагнум
остролистный



Клетки листа
под микроскопом



Сфагнум
Гиргензона



Коробочка



Рис. 70. Мох сфагнум

Снаружи стебли также покрыты прозрачными мёртвыми клетками. Мёртвые клетки листьев и стеблей сфагнума способны поглощать воды в 20—25 раз больше сво-

ей массы, долго её удерживать, постепенно отдавая живым клеткам.

Обычно сфагнум растёт на верховых болотах, покрывая поверхность почвы сплошным ковром, но он может расти и под пологом леса среди кукушкина льна. Там, где поселился сфагнум, почвы переувлажнены. На избыточно влажной почве деревья растут плохо, становятся угнетёнными, а сфагнум, напротив, разрастается пышным ковром, и лес постепенно заболачивается.

Размножается сфагнум спорами, так же как кукушкин лён и другие мхи. На концах верхних ветвей у него образуются маленькие коробочки, в которых споры созревают.

Значение мхов в природе и жизни человека. Мхи, поселяясь на лугах, в лесах, сплошным ковром покрывают почву, затрудняя поступление воздуха. Это ведёт к закисанию и заболачиванию почв.

Листостебельные, особенно сфагновые, мхи сплошным ковром покрывают болота и, отмирая, образуют торф, который широко используется человеком. Торф применяется как топливо, удобрение и как сырьё для промышленности. Из торфа получают древесный спирт, карболовую кислоту, пластмассы, изоляционные ленты, смолу и многие другие ценные материалы.

МОХ. СПОРА. ВЫСШЕЕ СПОРОВОЕ РАСТЕНИЕ. СПЕРМАТОЗОИД. ЯЙЦЕКЛЕТКА

Вопросы

1. Почему мхи называют высшими споровыми растениями?
2. Каково строение кукушкина льна?
3. Чем сфагнум отличается от кукушкина льна?
4. Чем мох отличается от водоросли?
5. Какое значение имеют мхи в природе и жизни человека?

Подумайте

Почему даже самые крупные мхи не достигают размеров более 80 см?

Задания для любознательных

1. Рассмотрите под микроскопом листья мха сфагнома. Отметьте особенности строения двух типов клеток, из которых они состоят.
2. Поместите в банку с влажной почвой немного риччии. Банку накройте стеклом и поставьте в тёплое светлое место. Следите, чтобы почва была постоянно влажной. Наблюдайте, что будет происходить с риччией.

Знаете ли вы, что...

- В слоях торфа сохраняются пни и корни деревьев, листья и пыльца растений, живших тысячелетия назад. Полностью они не разрушаются, так как в торфяной толще мало кислорода, кроме того, сфагнум выделяет вещества, препятствующие развитию бактерий. При осушении и разработке болот в толще торфа иногда находят хорошо сохранившиеся старинные лодки, останки погибших в болоте животных и людей.
- Сфагнум широко использовали в годы войны как заменитель ваты из-за его высокой влагоёмкости и хороших бактерицидных свойств.

§ 21. Плауны. Хвощи. Папоротники

1. Что называют тканью?
2. Какие растительные ткани вы знаете?
3. Какое строение имеют и какую функцию выполняют проводящие ткани?
4. Какое строение имеют и какую функцию выполняют механические ткани?

Плауны, хвощи и папоротники растут преимущественно во влажных тенистых местах. Это многолетние, чаще всего травянистые растения. В тропических широтах обычны древовидные папоротники. Все они имеют корни, стебель и листья. У этих растений хорошо развиты проводящие и механические ткани, что позволяет им достигать больших размеров. Размножаются они спорами и относятся к высшим споровым растениям.

Современные плауны, хвощи и папоротники — это потомки очень крупных древовидных растений, живших около 300 млн лет назад в каменноугольном периоде палеозойской эры на всех материках, включая Антарктиду. Отмирая, они образовали залежи каменного угля.

Плауны растут преимущественно в сосновых лесах. У этих растений длинный ползучий стебель с множеством веток, покрытых мелкими листьями (рис. 71). Летом у плаунов на прямостоячих побегах развиваются спороносные колоски со спорами.

Стелющиеся ветвистые побеги плауна очень декоративны. Из них делают венки, гирлянды для украшения зданий.

В настоящее время во многих районах плаун стал редким, нуждающимся в охране растением.



Рис. 71. Плаун

Хвоци — многолетние травянистые растения с длинными ветвящимися корневищами, зимующими в почве (рис. 72).

Весной появляются бурые побеги, на верхушках которых расположены спороносные колоски. В них созревают споры.

Зелёные летние побеги содержат хлорофилл.

Хвоц полевой

Хвоц зимующий

Весенний
побег

Летний
побег



Рис. 72. Хвоци

Хвощи растут на полях, в лесах или около водоёмов, обычно на участках с влажной кислой почвой. Если на поле много хвощей, значит, почва нуждается в известковании.

Строение спороносящего хвоща

1. С помощью лупы рассмотрите летний и весенний побеги хвоща полевого из гербария.
2. Найдите спороносный колосок. Каково значение спор в жизни хвоща?
3. Зарисуйте побеги хвоща.

Папоротники широко распространены по всему земному шару. Они растут как на суше, так и в воде.

Папоротников насчитывается более 10 тыс. видов. В основном это травянистые растения, но в тропических областях имеются и древовидные формы.

Размеры папоротников разнообразны: от нескольких миллиметров до 20 м высотой. Сильно рассечённые листья папоротников называются *вайями*. У некоторых папоротников вайи цельные. У большинства папоротников, растущих в умеренном климате, под землёй параллельно поверхности почвы расположены *корневища* (подземные побеги). Вайи растут прямо от корневищ.

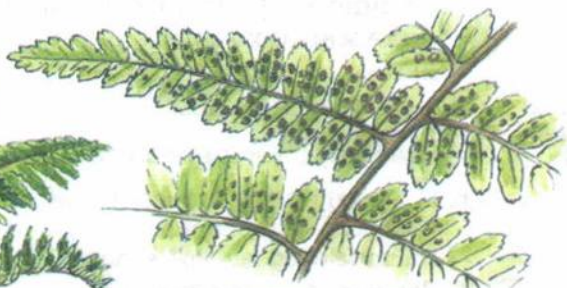
Если летом посмотреть на нижнюю сторону вайи папоротника, то можно увидеть маленькие бурые бугорки. Это группы *спорангиев* (от греческих слов «спора» и «ангейон» — сосуд), в которых созревают споры. Строение спорангиев можно рассмотреть только под микроскопом (рис. 73).

Строение спороносящего папоротника

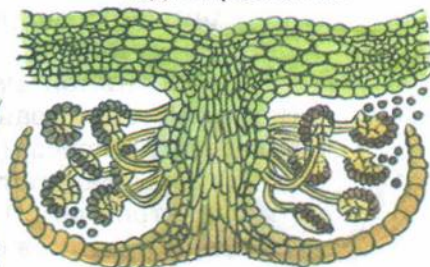
1. Изучите внешнее строение папоротника. Рассмотрите форму и окраску корневища; форму, размеры и окраску вай.
2. Рассмотрите бурые бугорки на нижней стороне вай в лупу. Как их называют? Что в них развивается? Каково значение спор в жизни папоротника?
3. Сравните папоротники с мхами. Найдите признаки сходства и различия.
4. Обоснуйте принадлежность папоротника к высшим споровым растениям.

Щитовник

Часть листа с нижней стороны



Поперечный срез листа под микроскопом



Группы спорангиев



Рис. 73. Папоротник

Значение плаунов, хвощей, папоротников. Из древних древесных форм этих растений миллионы лет назад образовались залежи каменного угля, который служит не только топливом, но и ценным химическим сырьём. Из него получают смазочные масла, смолы, кокс, пластмассы, парфюмерные изделия и многие другие продукты.

Споры плауна раньше широко использовали в аптечном деле при изготовлении детской присыпки. В металлургии формы для литья обсыпают порошком из спор, и металлические детали легко отстают от стенок.

Хвощ полевой является трудноистребимым сорняком полей с повышенной кислотностью почв.

Побеги хвоща жёсткие, они содержат много кремнезёма и раньше использовались при полировке металлических изделий. В некоторых районах нашей страны употребляют в пищу весенние побеги хвоща (в сыром, пареном виде и как начинку в пирогах), а также молодые листья *папоротника орляка*.

ВАЙИ. КОРНЕВИЩЕ. СПОРАНГИИ. ПЛАУН. ХВОЩ. ПАПОРОТНИК

Вопросы

1. Почему плауны, хвощи и папоротники относят к высшим споровым растениям?
2. Где они растут?
3. Каково их строение?
4. Какие растения — папоротники или мхи — имеют более сложное строение? Докажите это.
5. Каково значение плаунов, хвощей и папоротников?

Подумайте

Почему многие виды папоротников, также являясь споровыми растениями, в отличие от мхов могут достигать значительных размеров?

Задания для любознательных

Найдите и рассмотрите кусочки каменного угля с отпечатками древних растений.

Знаете ли вы, что...

Около 300 млн лет назад на нашей планете климат был постоянно влажным и тёплым. В этих условиях хорошо развивались древние плауны, хвощи и папоротники (рис. 74).

В то время росли по берегам водоёмов древовидные гигантские растения, образующая леса. Под их пологом существовали и небольшие растения, напоминавшие современные мхи, папоротники, хвощи и плауны.

На ветвях растений, размножавшихся спорами, ещё не было птиц. В мрачном безмолвном лесу летали огромные стрекозы. По земле ползали насекомые, пауки и скорпионы.

Многоводные реки во время разливов сносили упавшие деревья на мелководья, покрывали их там илом и песком. Под давлением наносов и воды деревья спрессовывались и за многие миллионы лет без доступа кислорода превращались в каменный уголь.

Наряду с растениями, размножавшимися спорами, в каменноугольном периоде существовали своеобразные папоротники. На их

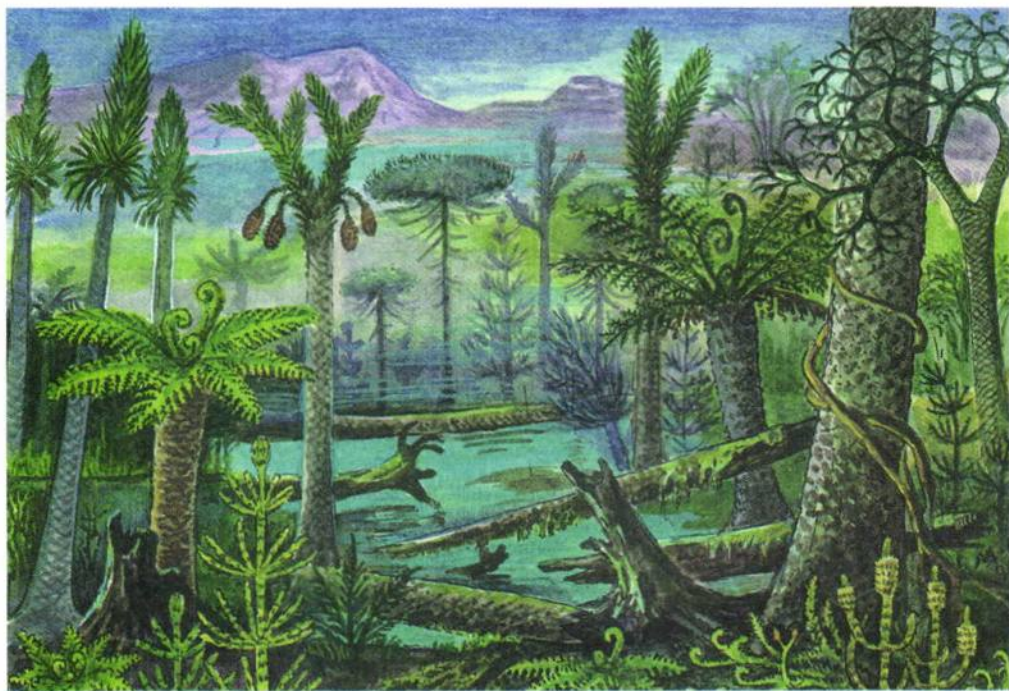


Рис. 74. Ландшафт каменноугольного периода

листьях встречались образования, которые можно считать примитивными семязачатками. Это удалось установить в результате изучения отпечатков и окаменелостей древних растений, найденных в пластах осадочных пород. Эти папоротники называли семенными. Учёные считают, что именно от них произошли голосеменные растения.

Высшие споровые растения — живые ископаемые, дошедшие до наших дней, поэтому их надо охранять. В Красную книгу нашей страны внесено 60 видов мхов, 23 вида папоротников и 4 вида плаунов (сведения на 2000 г.).

Задания

На основании изучения материала параграфа и дополнительного текста составьте сообщение «Многообразие высших споровых растений и их значение в природе и жизни человека».

§ 22. Голосеменные

1. Что такое спора?
2. Какую роль играют споры в жизни растений?
3. Какие растения относят к низшим? Чем они отличаются от высших? У каких растений образуются семена?

Голосеменные — исключительно наземные вечнозелёные, реже листопадные деревья, кустарники или лианы.

Голосеменные имеют стебель, корень и листья. Они образуют *семена*, с помощью которых размножаются и распространяются.

Наличие семян создаёт этим растениям огромное преимущество перед споровыми. В отличие от спор, семена имеют запас питательных веществ, а зародыш будущего растения, находящийся внутри семени, хорошо защищён от неблагоприятных условий.

Своё название голосеменные получили потому, что их семена лежат открыто на поверхности чешуи шишек.

Голосеменные — это очень древняя группа *высших семенных растений*. Своего расцвета они достигли около

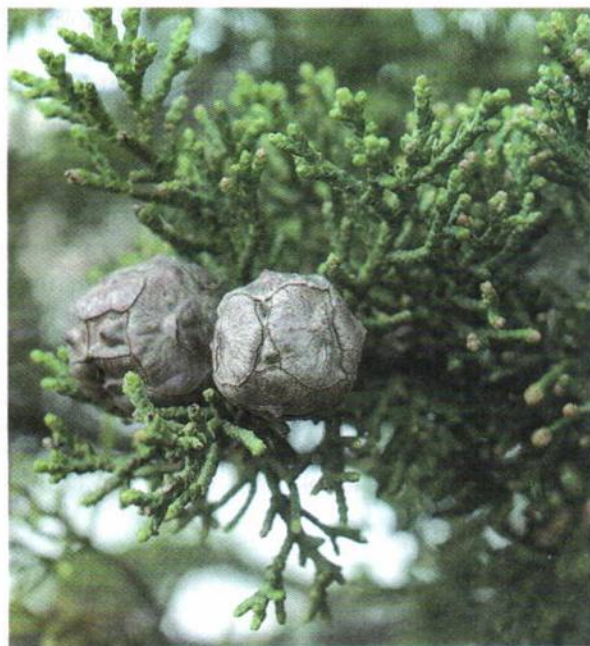


Рис. 75. Кипарис

150 млн лет назад. Тогда они господствовали среди наземных растений нашей планеты.

Из современных голосеменных наиболее известны хвойные. К ним относятся ель, сосна, пихта, лиственница, кедр, можжевельник, кипарис, туя и др. (рис. 75).

Листья у большинства хвойных узкие, игольчатые — так называемая хвоя. У некоторых видов, например у кипариса, листья чешуйчатые.

Хвоя имеет плотную кожицу, покрытую восковидным веществом, поэтому растения испаряют мало воды и хорошо приспособлены к неблагоприятным условиям.

Хвойные растения широко распространены на территории нашей страны.

Сосна светолюбива (рис. 76). В сухих сосновых лесах (борах) всегда светло. Там стоят высокие, стройные, как колонны, деревья, ветви на которых остались только вблизи вершин, поэтому они пропускают много света. А на открытых местах сосны раскидистые.

Сосны неприхотливы. Их можно встретить на песках, на болотах, в меловых горах и даже на голых скалах, в трещинах которых они укореняются.

У сосен, растущих на плотных почвах, главный корень хорошо развит и уходит глубоко. У сосен, растущих на песчаных почвах, кроме главного корня близ поверхности почвы развиваются боковые корни. Они расходятся далеко в стороны от ствола дерева. На болотистых почвах у сосен главный корень развивается плохо.

Весной на молодых ветках можно видеть маленькие шишки двух типов. Одни из них, зеленовато-жёлтые, собраны тесными группами у оснований молодых побегов. Это так называемые *мужские шишки*.

Другие, красноватые, одиночные, — *женские шишки*. Они находятся на вершинах молодых веток. Женские шишки растут и древеснеют. Сначала они становятся зелёными, потом — коричневыми.



Рис. 76. Сосны

Через два года из шишек высыпаются семена. У большинства видов сосны они имеют плёнчатые крылышки, благодаря которым могут распространяться ветром.

Молодые ветви сосны несут мелкие чешуйчатые бурые листочки, в пазухах которых сидят очень короткие побеги. На каждом из этих побегов у сосны обыкновенной развиваются по два сизо-зелёных игловидных листа, то есть по две хвоинки. Хвоинки живут 2—3 года, а затем опадают вместе с коротким побегом. Поэтому опавшие хвоинки соединены по две.

При благоприятных условиях сосны достигают 30—40 м в высоту и живут до 350—400 лет.

Ель отличается от сосны не только внешним видом (рис. 77). Ель — теневыносливая порода, в густом лесу у неё сохраняются даже самые нижние ветки.

Еловые леса в нашей стране занимают огромные пространства. В них царит полумрак, густые кроны деревьев здесь смыкаются. Под деревьями нет подлеска и очень мало трав. Лишь зелёные мхи или сплошная подстилка из опавшей хвои покрывают почву.

Ель хорошо растёт только на богатой питательными веществами, хорошо увлажнённой почве. Главный корень у ели развит слабо. Боковые корни располагаются в поверхностных слоях почвы, поэтому ветер иногда валит еловые деревья, вырывая их с корнями. Крона у ели пирамидальной формы. Короткие и остроконечные хвоинки ели сидят поодиночке, оставаясь на ветвях 5—7 лет.

У ели тоже образуются два типа шишек — мужские и женские. Фиолетово-красные или зеленоватые молодые женские шишки, появляющиеся на концах прошлогодних побегов, торчат вертикально. Зрелые шишки свисают вниз, созревают они поздно осенью в первый год жизни. После высевания семян они опадают. Семя у ели крылатое. Мужские шишки, расположенные ниже женских, имеют желтовато-бурую окраску.

Живёт ель до 250 лет, достигая 40-метровой высоты.

Лиственница широко распространена в нашей стране, особенно в Сибири (рис. 77).

Это очень светолюбивая и холодостойкая порода. Она может расти на сухих песках, каменистых и заболоченных почвах. Хвоинки лиственницы светло-зелёные, мяг-

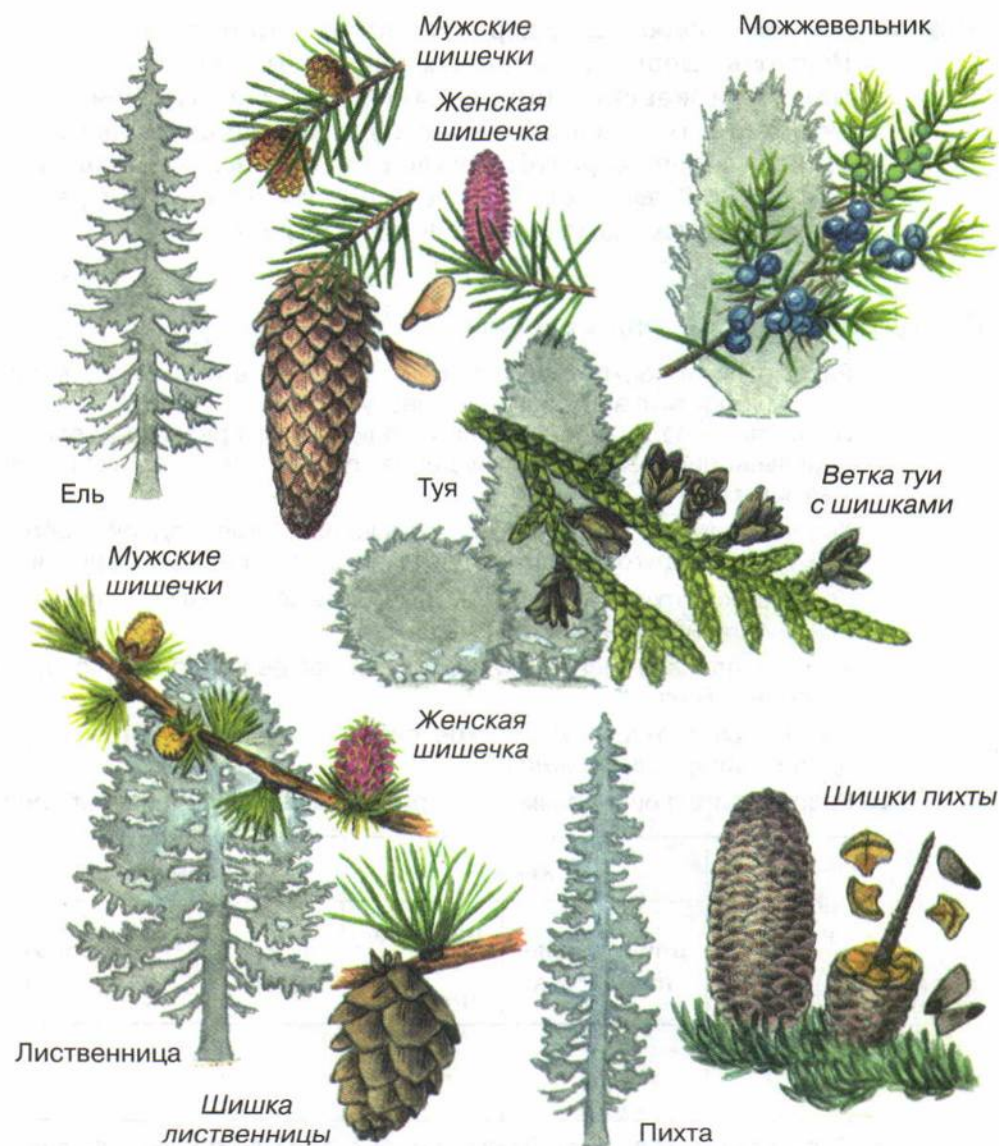


Рис. 77. Хвойные растения

кие, не имеющие плотной кожицы. Среди хвойных деревьев нашей страны только лиственница ежегодно сбрасывает хвою. Живёт она до 400—500 лет, достигая 30 м в высоту и 2 м в диаметре.

Можжевельник — небольшое деревце или кустарник (см. рис. 77). Растёт в еловых и сосновых лесах. Листья игольчатые. Чешуйки женских шишек мясистые, сочные, сростаются вместе, образуя *шишкоягоду*, созревающую два года. Можжевельник растёт медленно, но очень долговечен, живёт до 2 тыс. лет. В настоящее время он стал редкостью в наших лесах и нуждается в охране.

Строение хвои и шишек хвойных

1. Рассмотрите форму хвои, расположение её на стебле. Измерьте длину и обратите внимание на окраску.
2. Пользуясь представленным ниже описанием признаков хвойных деревьев, определите, какому дереву принадлежит рассматриваемая вами ветка.

Хвоинки длинные (до 5—7 см), острые, выпуклые с одной стороны и округлые с другой, сидят по две вместе... *Сосна обыкновенная*.

Хвоинки короткие, жёсткие, острые, четырёхгранные, сидят одиночно, покрывают всю ветку... *Ель*.

Хвоинки плоские, мягкие, тупые, имеют две белые полосы с одной стороны... *Пихта*.

Хвоинки светло-зелёные, мягкие, сидят пучками, как кисточки, опадают на зиму... *Лиственница*.

3. Рассмотрите форму, размеры, окраску шишек. Заполните таблицу.

Название растения	Хвоя			Шишка		
	длина	окраска	расположение на ветке	размер	форма чешуек	плотность

4. Отделите одну чешуйку. Ознакомьтесь с расположением и внешним строением семян. Почему изученное растение называют голосеменным?

Значение голосеменных. Как и другие зелёные растения, голосеменные образуют органические вещества, усваивают углекислый газ из воздуха и выделяют кислород.

Хвойные растения выделяют особые летучие вещества — *фитонциды* (от греческих слов «фитон» — растение и «цидо» — убиваю), которые подавляют развитие многих вредных бактерий не только в лесу, но и в его окрестностях.

В тайге нашей страны наибольшую площадь занимают леса из лиственницы, затем сосны и ели.

Древесина лиственницы отличается особой прочностью и долговечностью, она устойчива к гниению.

Древесину сосны и ели используют как ценный строительный и поделочный материал. С помощью химической обработки из древесины сосны получают искусственные волокна, подобные шёлковым нитям. Из древесины ели изготавливают бумагу. Древесина голосеменных растений — ценное сырьё для многих отраслей промышленности.

Сосну сибирскую называют в Сибири кедром, хотя настоящие кедры растут только в горах Северной Африки, на востоке Средиземноморья и в Гималаях. Из семян сосны сибирской получают хорошее пищевое кедровое масло.

ГОЛОСЕМЕННЫЕ. СЕМЯ. ВЫСШИЕ СЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ. ХВОЙНЫЕ. ЖЕНСКАЯ ШИШКА. МУЖСКАЯ ШИШКА. ФИТОНЦИДЫ

Вопросы

1. Почему голосеменные получили такое название?
2. Каковы основные признаки голосеменных растений? Чем их строение отличается от строения папоротников?
3. Какие голосеменные растения вы знаете?
4. Сравните внешнее строение сосны и ели. В каких условиях растут сосны и ели?
5. Почему в лесу нижние ветки у сосны отмирают, а у ели покрыты хвоей?
6. Каково значение голосеменных растений?

Подумайте

Почему многие санатории и дома отдыха расположены в сосновых борах, а на территории лечебных заведений высаживают хвойные растения?

Задания для любознательных

1. Установите, в какие месяцы года происходит созревание и рассеивание семян сосны и ели в вашей местности.

2. В мае—июне наблюдайте за развитием из почек молодых побегов сосны или ели.

Обратите внимание на расположение шишек на побегах.

Соберите семена сосны и ели. Посейте их на пришкольном участке.

Ухаживайте за всходами. Выращенные растения используйте для озеленения.

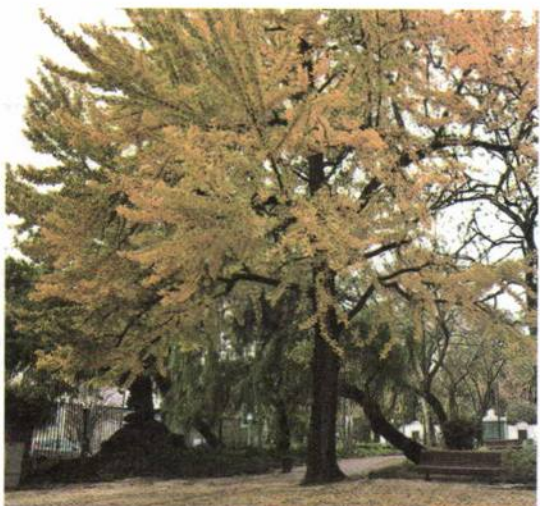
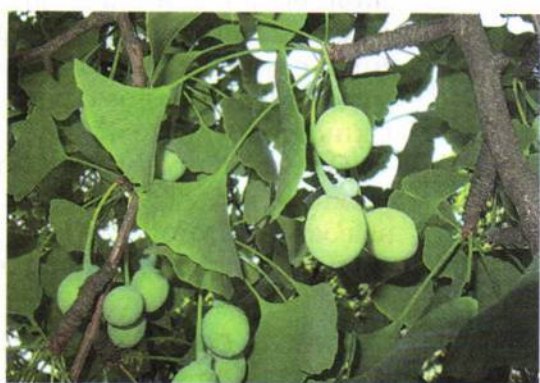


Рис. 78. Гинкго двулопастный

Знаете ли вы, что...

Значительная часть древних голосеменных вымерла. Единственный современный представитель класса Гинкговые — реликтовое растение гинкго двулопастный (рис. 78).

Это растение называют живым ископаемым, так как его ближайшие родичи вымерли десятки миллионов лет назад. Гинкго двулопастный — высокое (до 30 м) листопадное дерево, в настоящее время в дикорастущем состоянии встречается только в горах Западного Китая.

Гинкго используют для озеленения южных городов, в том числе и у нас в стране. Жители стран Востока издавна употребляют жареные семена гинкго в пищу. В народной медицине отвар из листьев гинкго широко использовался при заболеваниях сосудов мозга. В настоящее время лекарственные свойства гинкго признаны официальной медициной, препараты из него можно купить в аптеках.

Задания

Выясните, какие ещё голосеменные растения используются при лечении болезней. Подготовьте сообщение о лекарственных свойствах голосеменных и обсудите его в классе.

§ 23. Покрытосеменные, или Цветковые

1. Какие растения называют цветковыми?
2. Какие цветковые растения вы знаете?
3. Где растут цветковые растения?

Покрытосеменные растения, как считают учёные, произошли от древних голосеменных. Это самая молодая и в то же время самая многочисленная группа царства Растения. Она включает около 250 тыс. видов, произрастающих во всех климатических зонах.

Покрытосеменные имеют орган семенного размножения — *цветок*, отсюда их второе название — цветковые растения (рис. 79).



Цветок



Плод

Плод-орешек с семенем

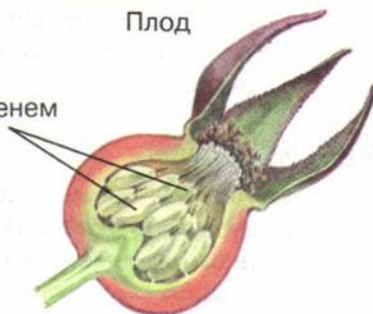


Рис. 79. Покрытосеменное растение шиповник

После отцветания образуется *плод*, в котором находятся семена. У покрытосеменных семена развиваются внутри плода, то есть они защищены (покрыты).

Многообразие покрытосеменных. Среди покрытосеменных есть *деревья, кустарники и травы* (рис. 80); *однолетние, двулетние и многолетние* растения (рис. 81).

Покрытосеменные приспособились к самым различным условиям — от ледяных пустынь Арктики до экваториальных лесов Амазонии.

Они растут в воде (элодея, кувшинки) и в безводных пустынях (саксаул, верблюжья колючка), образуют леса и ковром разнотравья покрывают степи.

Одни из покрытосеменных живут очень недолго, всего несколько месяцев, например мокрица. Другие, как могучие дубы, могут жить сотни лет.

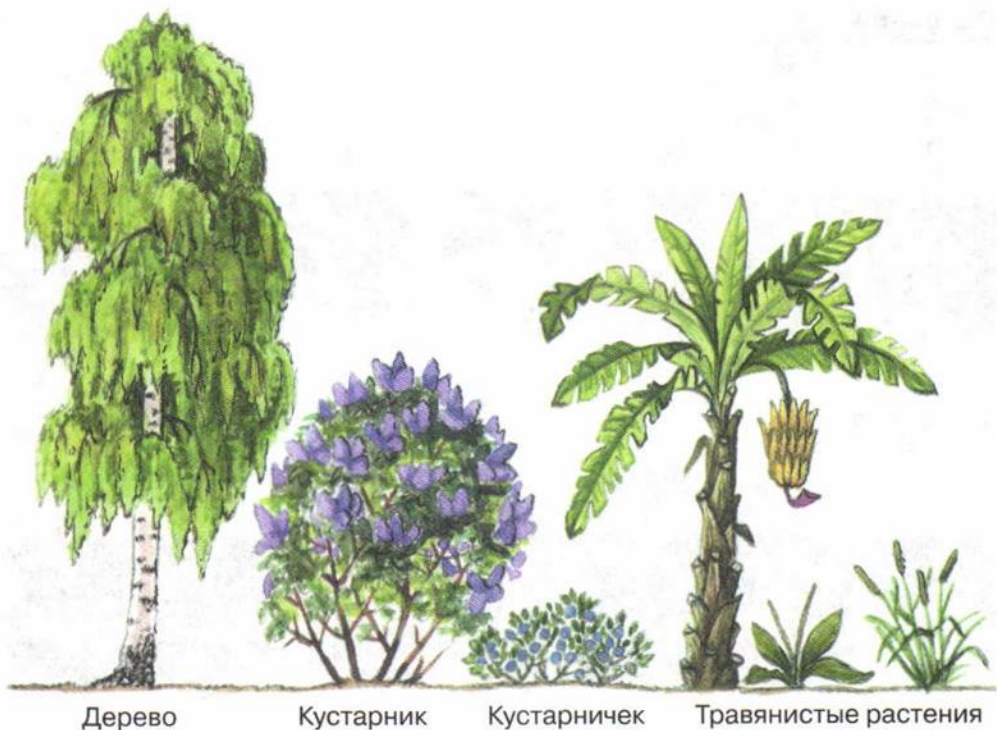


Рис. 80. Формы растений

Некоторые покрытосеменные имеют гигантские размеры. Эвкалипты достигают в высоту более 100 м. А есть и совсем крошечные растеньица, например ряска (рис. 82).

У многих покрытосеменных стебли прямостоячие. Но есть растения с вьющимися, лазающими, ползучими и лежащими стеблями. Подземные побеги некоторых покрытосеменных сильно видоизменены.

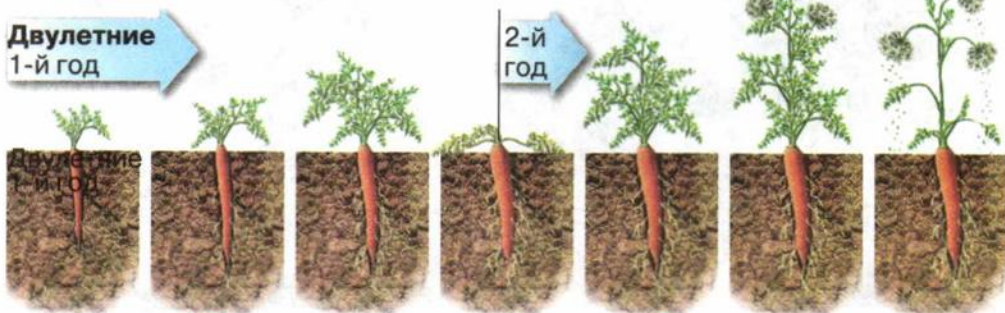
Форма и строение листьев, а также строение корневых систем у разных цветковых растений тоже очень разнообразны.

Значение покрытосеменных. Среди покрытосеменных много культурных растений, например овощные, хлебные, плодово-ягодные, масличные, лекарственные, декоративные. Некоторые растения служат сырьём для про-

Однолетние



Двулетние 1-й год



Многолетние 1-й год

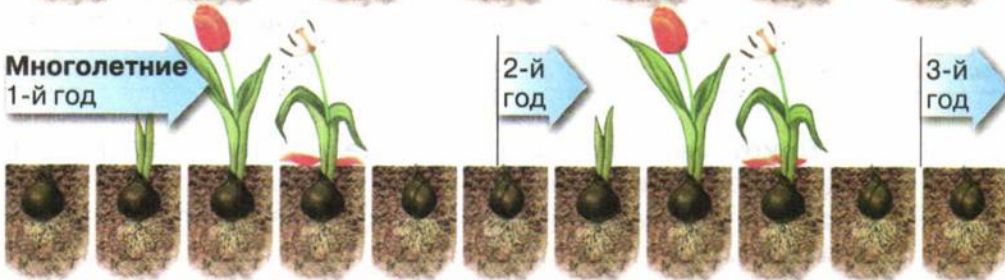


Рис. 81. Растения разной продолжительности жизни

мышленности, например лён, хлопчатник, сахарная свёкла. Кормовые растения специально выращивают для сельскохозяйственных животных.

**ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ, ИЛИ ЦВЕТКОВЫЕ, РАСТЕНИЯ.
ЦВЕТОК. ПЛОД. ДЕРЕВЬЯ. КУСТАРНИКИ. ТРАВЫ.
ОДНОЛЕТНИЕ. ДВУЛЕТНИЕ. МНОГОЛЕТНИЕ**



Рис. 82. Ряска

Вопросы

1. Какие растения называют покрытосеменными? Почему они получили такое название?
2. Чем покрытосеменные растения отличаются от голосеменных?
3. На каких примерах можно показать разнообразие покрытосеменных?

Подумайте

На нашей планете более 350 тыс. видов растений, почти $\frac{3}{4}$ их — покрытосеменные. Почему покрытосеменные по разнообразию видов и численности заняли господствующее положение в растительном мире?

Задания

1. Рассмотрите рисунок 81 и объясните, какие растения называют однолетними, двулетними и многолетними. Приведите примеры таких растений.
2. Охарактеризуйте несколько знакомых вам растений по продолжительности жизни и особенностям плодоношения. Заполните таблицу.

Название растения	Дерево, кустарник или травянистое растение	Однолетнее, двулетнее или многолетнее	Сколько раз в жизни плодоносит	Где растёт

Задания для любознательных

Выясните, какие растения в вашем районе, области подлежат охране. Что делается для охраны этих растений?

Знаете ли вы, что...

По-видимому, самыми маленькими кустарниками в мире являются карликовые ивы, растущие в тундре Гренландии. Высота взрослых кустов не превышает 5 см.

§ 24. Происхождение растений. Основные этапы развития растительного мира

1. Какие растения относятся к низшим? В чём их отличие от высших?
2. Какая группа растений в настоящее время занимает господствующее положение на нашей планете?

Методы изучения древних растений. Мир современных растений многообразен (рис. 83). Но в прошлом растительный мир Земли был совсем иным. Картину исторического развития жизни от её начала до наших дней помогает нам проследить *палеонтология* (от греческих слов «палайос» — древний, «он/онтос» — сущее и «логос») — наука о вымерших организмах, о смене их во времени и в пространстве.

Одно из подразделений палеонтологии — *палеоботаника* — изучает ископаемые остатки древних растений,

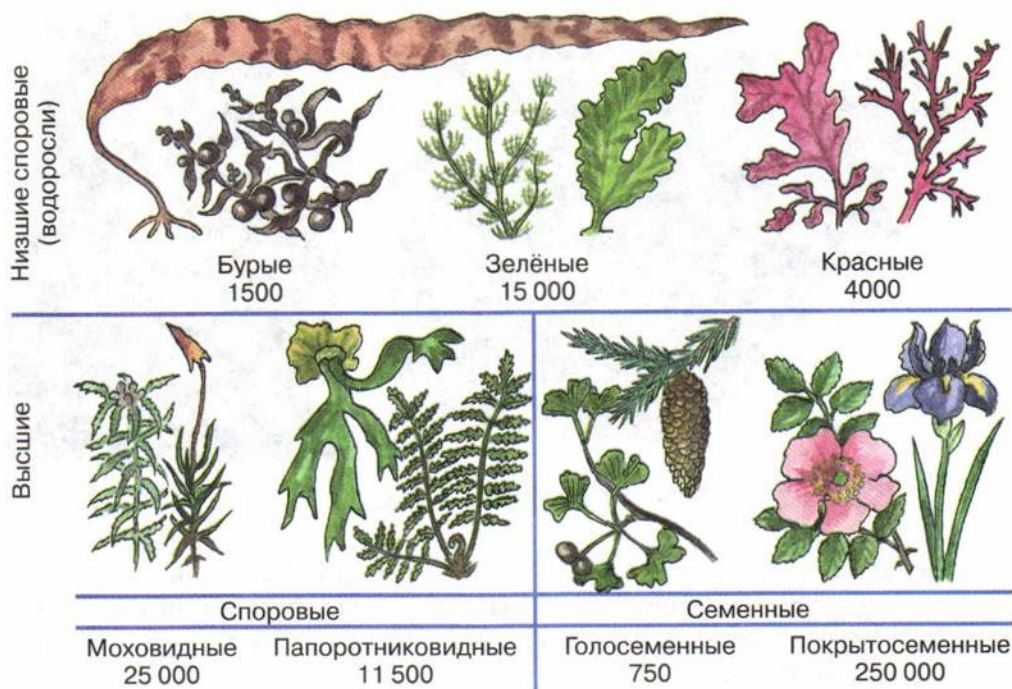


Рис. 83. Примерное число видов современных растений

сохранившиеся в пластах геологических отложений. Доказано, что на протяжении веков видовой состав растительных сообществ менялся. Многие виды растений вымирали, другие приходили им на смену. Иногда растения попадали в такие условия (в болото, под пласт обвалившейся породы), что без доступа кислорода они не перегнивали, а пропитывались минеральными веществами. Происходило окаменение. Окаменевшие деревья нередко находят в угольных шахтах. Они настолько хорошо сохранились, что можно изучать их внутреннее строение. Иногда на твёрдых породах остаются отпечатки, по которым можно судить о внешнем виде древних ископаемых организмов (рис. 84). Многие могут рассказать учёным споры и пыльца, встречающиеся в осадочных породах. Используя специальные методы, можно определить возраст ископаемых растений, их видовой состав.



Рис. 84. Отпечатки древних растений

Изменение и развитие растительного мира. Ископаемые остатки растений свидетельствуют о том, что в далёкие времена растительный мир нашей планеты был совсем иным, чем сейчас.

В самых древних слоях земной коры не удаётся найти признаки живых организмов. В более поздних отложениях находят остатки примитивных организмов. Чем моложе слой, тем чаще встречаются более сложные организмы, которые приобретают всё большее сходство с современными.

Много миллионов лет назад жизни на Земле не было. Затем появились первые примитивные организмы, которые постепенно менялись, преобразовывались, уступая место новым, более сложным.

В процессе длительного развития многие растения на Земле бесследно исчезли, другие неузнаваемо изменились. Поэтому полностью восстановить историю развития растительного мира очень трудно. Но учёными уже доказано, что все современные виды растений произошли от более древних форм.

Начальные этапы развития растительного мира. Изучение древнейших слоёв земной коры, отпечатков и окаменелостей ранее живших растений и животных и многие другие исследования позволили установить, что Земля образовалась более 5 млрд лет назад.

Первые живые организмы появились в воде примерно 3,5—4 млрд лет назад. Простейшие одноклеточные организмы по строению были схожи с бактериями. Они ещё не имели обособленного ядра, но обладали системой обмена веществ и способностью к размножению. В пищу они использовали органические и минеральные вещества, растворённые в воде первичного океана. Постепенно запасы питательных веществ в первичном океане стали истощаться. Между клетками началась борьба за пищу. В этих условиях у некоторых клеток появился зелёный пигмент — хлорофилл, и они приспособились к использованию энергии солнечного света для превращения в пищу воды и углекислого газа. Так возник фотосинтез, то есть процесс образования органических веществ из неорганических с использованием энергии света. С появлением фотосинтеза в атмосфере стал накапливаться кислород. Состав воздуха стал постепенно приближаться к современному, то есть в основном включать азот, кислород и небольшое количество углекислого газа. Такая атмосфера способствовала развитию более совершенных форм жизни.

Появление водорослей. От древних простейших одноклеточных организмов, способных к фотосинтезу, произошли одноклеточные водоросли. Одноклеточные водоросли — родоначальники царства растений. Наряду с плавающими формами среди водорослей появились и прикреплённые ко дну. Такой образ жизни привёл к расчленению тела на части: одни из них служат для прикрепления к субстрату, другие осуществляют фотосинтез. У некоторых зелёных водорослей это было достигнуто благодаря гигантской многоядерной клетке, расчленённой на листовидную и корневидную части. Однако более перспективным оказалось разделение многоклеточного тела на части, выполняющие различные функции.

Важное значение для дальнейшего развития растений имело возникновение у водорослей полового размножения. Размножение половым путём способствовало изменчивости организмов и приобретению ими новых свойств, которые помогали приспособиться к новым условиям жизни.

Выход растений на сушу. Поверхность материков и дно океана со временем изменились. Поднимались новые материки, уходили под воду существовавшие раньше. Из-за колебаний земной коры на месте морей возникала суша. Изучение ископаемых остатков показывает, что растительный мир Земли тоже изменялся.

Переход растений к наземному образу жизни, по видимому, был связан с существованием периодически заливавшихся и освобождавшихся от воды участков суши. Осушение этих участков происходило постепенно. У некоторых водорослей стали появляться приспособления к обитанию вне воды.

В это время на земном шаре был влажный и тёплый климат. Начался переход некоторых растений от водного к наземному образу жизни. У древних многоклеточных водорослей строение постепенно усложнялось, и они



Рис. 85. Первые растения суши

дали начало первым наземным растениям (рис. 85).

Одними из первых наземных растений были росшие по берегам водоёмов *риниофиты*, например *риния* (рис. 86). Они существовали 420—400 млн лет назад, а потом вымерли.

Строение риниофитов ещё напоминало строение многоклеточных водорослей: отсутствовали настоящие стебли, листья, корни, в высоту они достигали около 25 см. Ризоиды, с помощью которых они прикреплялись к почве, поглощали из неё воду и минеральные соли. Наряду с подобием корней, стебля и примитивной проводящей системы риниофиты имели покровную ткань, предохранявшую их от высыхания. Размножались они спорами.



Рис. 86. Риниофиты

Происхождение высших споровых растений. От риниофитоподобных растений произошли древние плауны, хвощи и папоротники и, по-видимому, мхи, у которых уже были стебли, листья, корни (рис. 87). Это были типичные споровые растения, своего расцвета они достигли около 300 млн лет назад, когда климат был тёплым и влажным, что благоприятствовало росту и размножению папоротников, хвощей и плаунов. Однако их выход на сушу и отрыв от водной среды не были ещё окончательными. При половом размножении споровым растениям для оплодотворения необходима водная среда.

Развитие семенных растений. В конце каменноугольного периода климат Земли почти повсеместно стал суше и холоднее. Древовидные папоротники, хвощи и плауны постепенно вымирали. Появились примитивные голосеменные растения — потомки некоторых древних папоротниковидных.

Происхождение голосеменных от древних папоротниковидных доказывает многие черты сходства между эти-



Рис. 87. Происхождение высших растений

ми растениями. Это сходство не только внешнее. Общие черты наблюдаются в строении органов: стеблей, листьев и корней.

Очевидно, предками голосеменных растений были древовидные, лиановидные и травянистые семенные папоротники, впоследствии полностью вымершие. Их семена развивались на листьях, шишек ещё не было.

Условия жизни продолжали меняться. Там, где климат становился более суровым, древние голосеменные растения постепенно вымирали (рис. 88). Им на смену приходили более совершенные растения — сосна, ель, пихта.

Растения, размножавшиеся семенами, лучше приспособились к жизни на суше, чем растения, размножавшиеся спорами. Это связано с тем, что возможность оплодотворения у них не зависит от наличия воды во внешней

среде. Особенно явно превосходство семенных растений над споровыми проявилось, когда климат стал менее влажным.

Покрытосеменные растения появились на Земле около 130 млн лет назад.

Покрытосеменные оказались наиболее приспособленными к жизни на суше растениями. Только у покрытосеменных имеются цветки, их семена развиваются внутри плода и защищены околоплодником. Покрытосеменные быстро расселились по всей Земле и заняли все возможные места обитания. Уже более 60 млн лет покрытосеменные растения господствуют на Земле.

Приспособившись к различным условиям существования, покрытосеменные создали разнообразный растительный покров Земли из деревьев, кустарников и трав.



Рис. 88. Древние голосеменные растения

Вопросы

1. На основании каких данных можно утверждать, что растительный мир развивался и усложнялся постепенно?
2. Где появились первые живые организмы?
3. Какое значение имело появление фотосинтеза?
4. Под влиянием каких условий древние растения перешли от водного образа жизни к наземному?
5. Какие древние растения дали начало папоротниковидным, а какие — голосеменным растениям?
6. В чём преимущество семенных растений перед споровыми?
7. Сравните голосеменные и покрытосеменные растения. Какие особенности строения обеспечили преимущество покрытосеменным растениям?

Задания для любознательных

Летом исследуйте крутые берега рек, склоны глубоких оврагов, карьеров, куски каменного угля, известняка. Найдите окаменевшие древние организмы или их отпечатки.

Зарисуйте их. Постарайтесь определить, к каким древним организмам они принадлежат.

Знаете ли вы, что...

Самый древний отпечаток цветков растения был найден в штате Колорадо (США) в 1953 г. Растение было похоже на пальму. Возраст отпечатка 65 млн лет.

Некоторые формы древних покрытосеменных: тополя, дубы, ивы, эвкалипты, пальмы — сохранились и в настоящее время.

Краткое содержание главы

Царство Растения удивительно многообразно. В него входят водоросли, мхи, плауны, хвощи, папоротники, голосеменные и покрытосеменные (цветковые) растения.

Низшие растения — водоросли — имеют сравнительно простое строение. Они могут быть одноклеточными или многоклеточными, но их тело (слоевище) не расчленено на органы. Различают зелёные, бурые и красные водоросли. Они вырабатывают огромное количество кислорода, который не только растворяется в воде, но и выделяется в атмосферу.

Человек использует морские водоросли в химической промышленности. Из них получают йод, калийные соли, целлюлозу, спирт, уксусную кислоту и другие продукты. Во многих странах водоросли используют для приготовления разнообразных блюд. Они очень полезны, так как содержат много углеводов, витаминов, богаты иодом.

Лишайники состоят из двух организмов — гриба и водоросли, которые находятся в сложном взаимодействии. Лишайники в природе играют важную роль, первыми поселяясь в самых бесплодных местах. Отмирая, они образуют почву, на которой могут жить другие растения.

Высшими растениями называют мхи, плауны, хвощи, папоротники, голосеменные и покрытосеменные. Их тело расчленено на органы, каждый из которых выполняет определённые функции.

Мхи, плауны, хвощи, папоротники размножаются спорами. Их относят к высшим споровым растениям. Голосеменные и покрытосеменные — высшие семенные растения.

Из современных голосеменных наиболее известны хвойные. К ним относятся ель, сосна, пихта, лиственница, кедр, можжевельник, кипарис и др. Хвойные растения широко распространены на территории нашей страны.

Покрытосеменные растения имеют наиболее высокую организацию. Они широко распространены в природе и являются господствующей группой растений на нашей планете.

Практически все сельскохозяйственные растения, выращиваемые человеком, относятся к покрытосеменным растениям. Они обеспечивают человека продуктами питания, сырьём для различных отраслей промышленности, используются в медицине.

Изучение ископаемых остатков доказывает историческое развитие растительного мира в течение многих миллионов лет. Из растений первыми появились водоросли, которые произошли от более простых организмов. Они жили в воде морей и океанов. Древние водоросли дали начало первым сухопутным растениям — риниофитам, от которых произошли мхи, хвощи, плауны и папоротники. Своего расцвета папоротниковидные достигли в каменноугольном периоде. С изменением климата им на смену пришли сначала голосеменные, а затем покрытосеменные растения. Покрытосеменные — самая многочисленная и высокоорганизованная группа растений. Она стала господствующей на Земле.

Предметный указатель

А

Азотификсирующие бактерии 57

Б

Бактерии 15, 52, 64

Белки 41

Биология 6

Биосфера 6

Ботаника 91

В

Вайя 115

Вакуоль 36

Водоросли 93

Г

Грибница 66, 70

Грибокорень 72, 75

Грибы 66, 86

Д

Дрожжи 79

Ж

Жгутики 52

Жиры 41

К

Клетка 30

Клеточный сок 36

Клубеньки 57

Корневище 115

Л

Лишайник 102

М

Межклетники 43

Межклеточное вещество 43

Методы исследования 10

Микориза *см.* Грибокорень 72, 73

Мицелий *см.* Грибница 66

Мхи 106

Н

Наблюдение 10

Нуклеиновые кислоты 41

О

Оболочка клетки 34

П

Палеоботаника 132

Палеонтология 132

Папоротник 112, 115

Паразиты 54

Пигменты 36

Пластиды 37

Плод 128

Плауны 112, 113

Плодовые тела 70

Поры 34, 43

Р

Ризоиды 97

С

Сапротрофы 54

Семя 119, 128

Симбиоз 58, 72

Слоевище 92, 104

Сперматозоид 108

Спорангии 78, 115

Споры 54, 71

Т

Таллом *см.* Слоевище 92

Ткани 46

У

Углеводы 41

Ф

Фенология 10

Фитонциды 125

Х

Хвощи 112, 114

Хитин 66

Хлоропласты 37

Хлорофилл 37

Хроматофор 94

Хромосомы 44

Ц

Царство 15

Цветок 127

Целлюлоза 34

Цианобактерии 53

Цитоплазма 35

Ш

Шишка 121

Э

Экологический фактор 25

Экология 7

Эксперимент 10

Я

Ядро 36, 45

Ядрышко 36

Яйцеклетка 108

Учебное издание

Пасечник Владимир Васильевич

БИОЛОГИЯ

Бактерии, грибы, растения

5 класс

Учебник

для общеобразовательных учреждений

Зав. редакцией *И. Б. Морзунова*

Ответственный редактор *Г. М. Пальдяева*

Художественный редактор *М. Г. Мицкевич*

Художники *М. Н. Сергеева, А. Б. Лаврова,*

Н. Г. Замятина, Н. Б. Северина

Художественное оформление *А. В. Копалин*

Технический редактор *С. А. Толмачева*

Компьютерная верстка *Т. В. Рыбина*

Корректор *Г. И. Мосякина*

Сертификат соответствия
№ РОСС RU. АЕ51. Н 15488.



Подписано к печати 11.05.12. Формат 70 × 90 1/16.
Бумага офсетная. Гарнитура «Школьная». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 16,3. Тираж 20 000 экз. Заказ № 31933 (П-Б).

ООО «Дрофа». 127018, Москва, Сущевский вал, 49.

Предложения и замечания по содержанию и оформлению книги
просим направлять в редакцию общего образования издательства «Дрофа»:
127018, Москва, а/я 79. Тел.: (495) 795-05-41. E-mail: chief@drofa.ru

По вопросам приобретения продукции издательства «Дрофа»
обращаться по адресу: 127018, Москва, Сущевский вал, 49.
Тел.: (495) 795-05-50, 795-05-51. Факс: (495) 795-05-52.

Торговый дом «Школьник». 109172, Москва, ул. Малые Каменщики, д. 6, стр. 1А.
Тел.: (499) 911-70-24, 912-15-16, 912-45-76.

Книжный магазин «УЗНАЙ-КА!».

127434, Москва, Дмитровское шоссе, д. 25, корп. 1. Тел.: (499) 976-48-60.

ООО «Абрис». 129075, Москва, ул. Калибровская, д. 31А.

Тел./факс: (495) 981-10-39, 258-82-13, 258-82-14. <http://www.textbook.ru>

ООО «Разумник». 129110, Москва, Напрудный пер., д. 15.

Тел.: (495) 961-50-08. <http://www.razumnik.ru>

Интернет-магазин «UMLIT.RU». <http://www.umlit.ru>

Интернет-магазин «Умник и К». <http://www.umnikk.ru>

Интернет-магазин: <http://www.drofa.ru>

Отпечатано в ОАО «Смоленский полиграфический комбинат».

214020, г. Смоленск, ул. Смольянинова, 1.